

# ALGUES DE LA RÉGION DU LAC TCHAD

## IV - DIATOMOPHYCÉES

PIERRE COMPÈRE

*Jardin Botanique National de Belgique, Département des Bryophytes et des Thallophytes,  
Domaine de Bouchoul, B-1860 Meise (Belgique)*

### RÉSUMÉ

*Des récoltes d'algues et de plancton effectuées dans le lac Tchad, dans les deltas du Chari, de l'El Béd et de la Yobé, ainsi que dans les régions voisines ont fourni 400 espèces et taxons infraspécifiques de Diatomophycées. Ces taxons sont décrits et illustrés ; on donne leur distribution en Afrique et dans la région du lac Tchad. Des clefs permettent de déterminer les familles, les genres, les espèces et les taxons infraspécifiques.*

### ABSTRACT

*Algae and plankton samples from lake Chad and surrounding areas provided 400 taxa of Diatoms. Descriptions, illustrations, distributions in Africa and in lake Chad area are given together with identification keys for families, genera, species and infraspecific taxa.*

### ZUSAMMENFASSUNG

*In Algen und Plakton Proben aus dem Tschadsee und seiner Umgebung, 400 Diatomeentaxa wurden beobachtet. Ihre Beschreibung mit Abbildungen und ihre Verbreitung in Afrika und in dem Tschadseegebiet sind gegeben sowie Bestimmungsschlüssel für die Familien, Gattungen, Arten und infraspécifische Taxa.*

### AVANT-PROPOS

Ce quatrième fascicule (1) de nos études sur les algues de la région du lac Tchad est consacré à la classe importante des Diatomophycées, représentée dans nos récoltes par 400 espèces et taxons infraspécifiques.

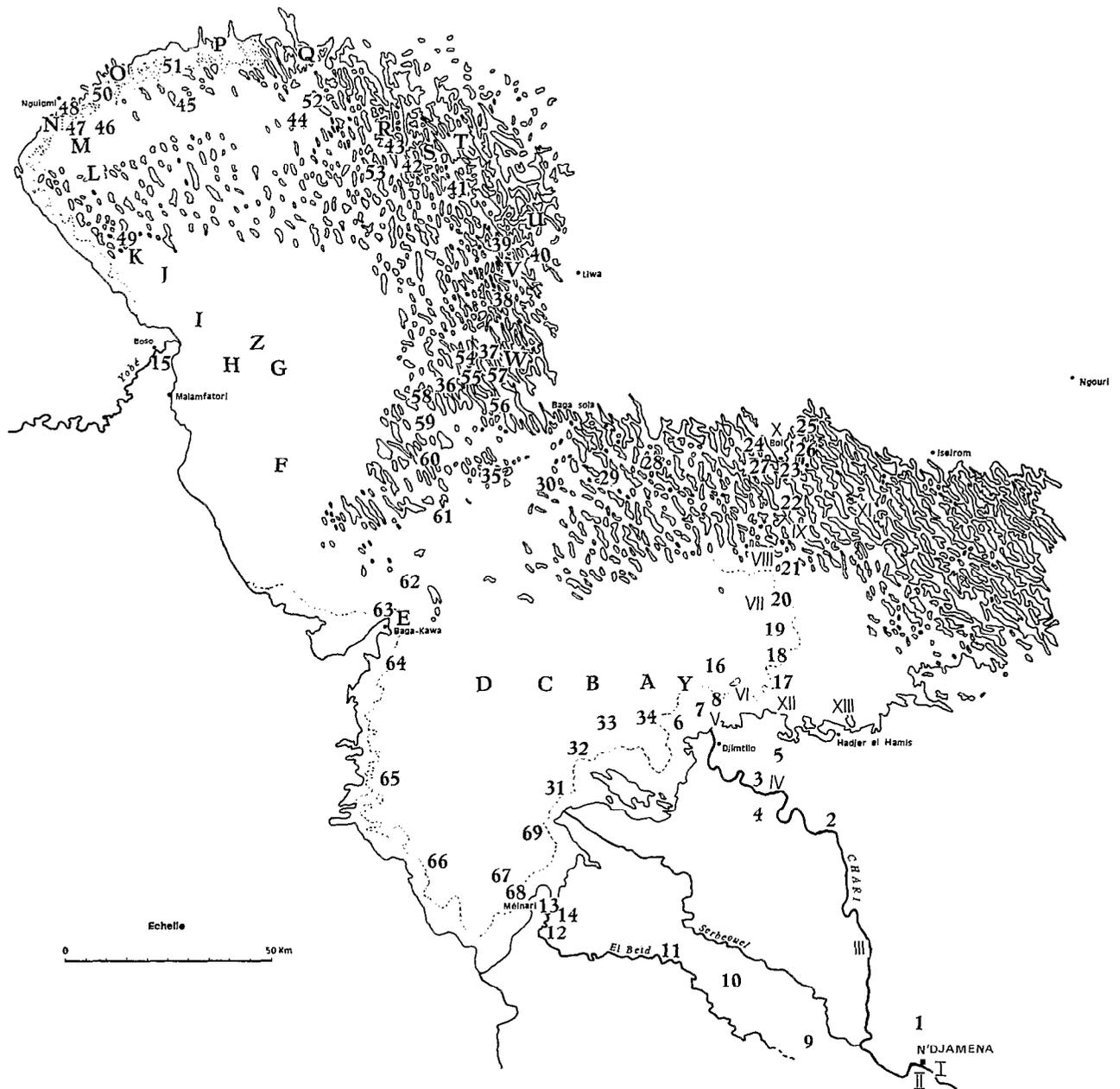
Dans l'énumération des familles, nous suivrons la classification proposée par BOURRELLY (1968); dans chaque famille, les genres, les espèces et les taxons

infraspécifiques sont cités dans l'ordre alphabétique. Une brève description de chaque taxon est donnée, suivie de sa distribution en Afrique et dans la région du lac Tchad; les numéros des localités et des prélèvements renvoient à la liste publiée dans la première partie de ce travail (ILTIS et COMPÈRE 1974 : 145-148, carte hors-texte entre les pp. 142 et 143); la localisation des points de récolte est reprise sur la carte 1, p. 204.

Nous avons pu contrôler certaines déterminations

---

(1) Voir : Algues de la région du lac Tchad. I : *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Hydrobiol.*, vol. VIII, n° 3/4, 1974 : 141-164, II : *id.*, vol. VIII, n° 3/4, 1974 : 165-198 (1974), III : *id.*, vol. IX, n° 3, 1975 : 167-192.



Carte. — Localisation des points de récolte.

et comparer nos formes les plus critiques aux types et au matériel important rassemblés dans le « Friedrich-Hustedt-Arbeitsplatz für Diatomeenkunde » à l'« Institut für Meeresforschung » de Bremerhaven ainsi qu'aux collections historiques très importantes de Diatomées du « British Museum, Natural History » à Londres. Nous sommes heureux

de pouvoir remercier ici les Directeurs de ces Institutions et tout particulièrement le Dr. Reimer SIMONSEN de Bremerhaven, MM. R. ROSS, Keeper of Botany, et T. B. PADDOCK, de Londres, pour l'excellent accueil qu'ils nous ont réservé lors de notre séjour dans ces institutions.

## DIATOMOPHYCÉES

Les Diatomophycées ou Diatomées, encore appelées Bacillariophycées sont des algues microscopiques, unicellulaires, coloniales ou filamenteuses. Par leurs pigments (chlorophylles a et c, carotènes, xanthophylles) et leurs matières de réserve (matières grasses et chrysolaminarine), elles se rattachent à la division des Chromophytes (Chrysophytes de divers auteurs).

Leurs cellules sont enfermées dans une logette siliceuse (frustule) formée de deux valves emboîtées et dont la forme, la structure et l'ornementation forment la base de la systématique des Diatomées.

Le frustule peut être observé en vue connective (montrant la ligne de connection entre les deux valves, avec une ou plusieurs ceintures connectives) ou en vue valvaire (montrant la surface de la valve).

Le frustule est cylindrique, en forme de boîte de Petri, avec une ornementation rayonnante à partir du centre de la valve chez la plupart des *Diatomées Centriques*; il est allongé, plus ou moins parallépipédique, avec une ornementation bilatérale, plus ou moins symétrique chez la plupart des *Diatomées Pennées*. Chez ces dernières, l'axe longitudinal est souvent matérialisé par une fente dans la surface de la valve (raphé) ou par une aire longitudinale hyaline interrompant la striation (pseudoraphé). Le raphé est formé de deux branches partant du nodule central vers les deux pôles de la valve; il est parfois réduit à une courte fente à chaque pôle (*Eunotia*); dans certains cas (*Achnanthaceae*), il n'existe que sur une des valves du frustule; il peut encore être inclus dans un canal raphéen cylindrique, médian, excentrique ou marginal (*Nitzschia*) pouvant même faire tout le tour de la valve (*Surirella*).

La surface de la valve est généralement ornée de points, de stries, de côtes, d'alvéoles, montrant une disposition rayonnante chez les *Centriques*, disposés plus ou moins symétriquement par rapport aux axes longitudinal et transversal chez les *Pennées*. Chez celles-ci, on distingue des stries ou côtes transapicales (perpendiculaires à l'axe longitudinal) et longitudinales (parallèles à l'axe longitudinal). L'ornementation est souvent interrompue par des aires hyalines diversement disposées et développées; on appelle « stauros » une aire hyaline correspondant à un épaissement de la valve suivant l'axe transversal médian et interrompant l'ornementation jusqu'aux marges de la valve (*Stauroneis*).

Chaque cellule possède un noyau et un, deux ou plusieurs plastes bruns, dorés ou vert jaunâtre, parfois pourvus de pyrénoides.

## Clef des familles

1. Valves sans raphé ni pseudoraphé, souvent circulaires..... 2
1. Valves pourvues d'un raphé ou d'un pseudoraphé... 5
  2. Frustules jamais prolongés par 1-2 soies aux pôles..... 3
  2. Frustules allongés, prolongés par 1-2 soies aux pôles..... 4
3. Valves circulaires, divisées en secteurs réguliers rayonnants..... *Actinodiscacées*
3. Valves circulaires, non divisées en secteurs. *Coscinodiscacées*
4. Frustule prolongé à chaque pôle par une soie asymétrique..... *Rhizosoleniacées*
4. Frustule prolongé à chaque pôle par 2 soies..... *Chaetocéracées*
5. Pas de raphé; pseudoraphé présent..... *Diatomacées*
5. Au moins une des valves pourvue d'un raphé parfois réduit..... 6
  6. Un raphé très court à chaque extrémité de la valve..... *Eunotiécées*
  6. Raphé parcourant toute la longueur de la valve... 7
7. Raphé présent seulement sur une des valves. *Achnanthacées*
7. Raphé présent sur les deux valves..... 8
  8. Raphé en forme de fente, généralement médian, parcourant l'axe de la valve d'un pôle à l'autre, interrompu par un nodule central.... *Naviculacées*
  8. Raphé inclus dans une crête ou un canal cylindrique, médian, latéral ou marginal..... 9
9. Canal raphéen dans une carène marginale saillante entourant complètement la valve..... *Surirellacées*
9. Canal raphéen médian, latéral ou marginal, n'entourant pas la valve..... 10
10. Valve ornée de côtes transversales puissantes alternant avec des aréoles ou stries plus fines.. *Epithémiacées*
10. Valve ornée de stries transversales souvent homogènes; côtes ne traversant pas la valve.... *Nitzschiacées*

## ACTINODISCACÉES

## ACTINOPTYCHUS

Cellules solitaires; valves circulaires, divisées en secteurs rayonnants alternativement déprimés et surélevés; structure ponctuée-aréolée.

**Actinoptychus senarius** (Ehr.) Ehr.*A. undulatus* (Bail.) Ralfs

Frustules discoïdes, de 20-80  $\mu$  de diamètre; valves divisées en 6 secteurs alternativement déprimés et surélevés; ornementation formée d'une fine punctuation superposée à de grandes aréoles (fig. 1).

*Distribution* : Espèce marine cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Sénégal, Guinée Bissau, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Tchad (Ennedi, Kanem), Cameroun, Zaïre, Angola, Sud-Ouest Africain, Mozambique, Afrique du Sud (Natal, Cap).

Lac Tchad, partie SE : 24 (ILTIS s.n. : un seul exemplaire, en mauvais état).

## GOSCINODISCACÉES

## Clef des genres

1. Cellules cylindriques, réunies en filaments..... *Melosira*
1. Cellules discoïdes, solitaires..... 2
  2. Valve ornée de stries régulières à la partie marginale, hyaline, ponctuée ou diversement ornementée au centre; pas d'épines marginales..... *Cyclotella*
  2. Ornementation semblable au centre et au bord de la valve; épines marginales généralement présentes. 3
3. Valves régulièrement ponctuées ou aréolées sur toute la surface..... *Coscinodiscus*
3. Valves ornées de séries rayonnantes de ponctuations, moins régulières vers le centre, laissant entre elles des espaces hyalins..... *Stephanodiscus*

## GOSCINODISCUS

Cellules solitaires, discoïdes; valves circulaires, rarement elliptiques, ponctuées ou aréolées sur toute leur surface, la partie centrale étant parfois marquée d'un petit espace hyalin ou par une rosette de grandes aréoles; marge souvent striée ou marquée de petites épines. Genre essentiellement marin, représenté par quelques espèces dans les eaux intérieures.

## Clef des espèces

1. Rangées d'aréoles groupées en faisceaux rayonnants... 2
1. Aréoles en rangées rayonnantes, non en faisceaux ..... [*C. radiatus*]
2. Rangées d'aréoles parallèles au plus grand côté du faisceau..... *C. curvatus*
2. Rangées d'aréoles parallèles à la rangée médiane du faisceau..... 3
3. Dents marginales fortes; 16-22 aréoles en 10  $\mu$ . *C. rudolfii*
3. Dents marginales peu visibles; 10-16 aréoles en 10  $\mu$  ..... *C. eccentricus* var. *fasciculatus*

***Coscinodiscus curvatus* Grun.**

Frustules discoïdes, de 30-80  $\mu$  de diamètre; aréoles, 6-8 en 10  $\mu$ , en rangées rayonnantes groupées en faisceaux, les rangées dans chaque faisceau étant parallèles au plus grand côté du faisceau (fig. 2).

*Distribution* : Espèce marine cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Ennedi), Sénégal, Guinée Bissau, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Afrique du Sud (Cap).

Delta du Chari : 8 (3848); lac Tchad, partie SE : 24 (ILTIS s.n.).

***Coscinodiscus eccentricus* Ehr. var. *fasciculatus* Hust.**

Frustules discoïdes, de 20-50  $\mu$  de diamètre; aréoles, 10-16 en 10  $\mu$ ; dents marginales faibles, peu visibles (fig. 3).

*Distribution* : Espèce marine cosmopolite, aussi à l'embouchure des fleuves. En Afrique : Algérie, Tchad (Ennedi, Kanem), Dahomey, Afrique du Sud (Cap).

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 5 (3867, 3869), 6 (3851, 3852, 3854, 3964), 7 (3859, 3860), 8 (3863, 3865); bassin de l'El Béid : 9 (3843), 11 (3837, 3838), 12 (3822, 3827, 3834), 13 (3825), 14 (3829); lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 19 (3886), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3807, 3808), 26 (3780, 3816), 28 (3893), 29 (3895), 30 (3898); partie N : 36 (3902), 40 (3793 à 3803), 41 (3907), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911), 49 (3916), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 57 (3936), 60 (3942), ILTIS I, L, N, R, U, V, ROBINSON Z; partie S : 65 (3950), 68 (3956), ILTIS D.

***Coscinodiscus rudolfii* Bachm.**

Frustules discoïdes, de 10-40  $\mu$  de diamètre; aréoles, 16-22 en 10  $\mu$ , en rangées rayonnantes parallèles à la rangée médiane du faisceau; dents marginales fortes, bien visibles (fig. 4).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Kanem), Zaïre, Rwanda, Kenya, Uganda, Tanzanie, Sud-Ouest Africain.

Lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 25 (3817 à 3819), 26 (3780), 29 (3896), ILTIS XI; partie N : 38 (3905), 39 (3906), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 49 (3915), 52 (3929), 54 (3931), 57 (3937), ILTIS P, R, V, W; partie S : 66 (3954), ILTIS D.

## CYCLOTELLA

Cellules discoïdes, circulaires ou elliptiques, solitaires, en colonies lâches ou en courtes chaînes; partie marginale ornée de stries radiales; partie centrale hyaline ou diversement ornementée.

## Clef des espèces

1. De courtes stries ou points allongés entre les stries périphériques radiales; aire centrale ponctuée... *C. comita*
1. Des ponctuations arrondies à peine visibles entre les stries périphériques radiales; aire centrale portant quelques stries en étoile; très petite forme.....
  - ..... *C. pseudostelligera*
1. Pas de marques entre les stries périphériques radiales... 2
  2. Zone centrale hyaline ou très finement ponctuée.... 3
  2. Zone centrale ornée de points, papilles ou stries.... 4
3. Stries robustes, 8-10 en 10  $\mu$ ..... *C. meneghiniana*
3. Stries plus fines, 12-16 en 10  $\mu$ ..... *C. kuetzingiana*
4. Zone centrale ornée de quelques stries en étoile...
  - ..... *C. stelligera*
4. Zone centrale ornée de papilles ou de grosses ponctuations..... 5
5. Zone centrale ornée de 3-5 grosses papilles... *C. ocellata*
5. Zone centrale ornée de ponctuations plus fines et plus nombreuse..... 6

6. Zone centrale ornée de gros points superposés à une ponctuation plus fine..... 7  
 6. Zone centrale ornée de fines ponctuations irrégulières; frustules très petits..... *C. comensis*  
 7. Ponctuations centrales disposées en lignes rayonnantes..... *C. kuetzingiana* var. *radiosa*  
 7. Grosses ponctuations centrales disposées irrégulièrement..... *C. kuetzingiana* var. *planetophora*

**Cyclotella comensis** Grun.

Petit frustules de 7-12  $\mu$  de diamètre; stries périphériques fines, 12-16 en 10  $\mu$ ; zone centrale finement et irrégulièrement ponctuée (fig. 5).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Zaïre, Transvaal.

Delta du Chari : 8 (3862); lac Tchad, partie S : 68 (3957).

**Cyclotella comta** (Ehr.) Kütz.

Frustules de 15-50  $\mu$  de diamètre; stries périphériques rayonnantes, 13-15 en 10  $\mu$ , entremêlées de stries plus courtes et plus fortes; zone centrale ornée de ponctuations disposées en lignes rayonnantes. Chez certains spécimens du lac Tchad (ILTIS K), la zone périphérique striée est notablement plus étroite que chez le type (fig. 6).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Ennedi), Sudan, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, République Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 1 (3762); lac Tchad, partie N : ILTIS K.

**Cyclotella kuetzingiana** Thw.

Frustules de 10-45  $\mu$  de diamètre; stries marginales, 12-16 en 10  $\mu$ ; zone centrale hyaline ou finement et éparsement ponctuée (fig. 7).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Sudan, Somalie, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Malawi, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3851), 8 (3863, 3865); bassin de l'El Bédid : 14 (3831); lac Tchad, partie SE : 23 (3814), 28 (3893); partie N : 42 (3909); partie S : 69 (3959).

**Cyclotella kuetzingiana** Thw. var. **planetophora** Fricke

Frustules de 10-50  $\mu$  de diamètre; stries marginales, 12-15 en 10  $\mu$ ; zone centrale ornée de quelques grosses ponctuations éparsees (fig. 8).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Haute Volta, Zaïre, Tanzanie, Afrique du Sud (Natal).

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3874), 4 (3872), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3854, 3856), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865); bassin de l'El Bédid : 9 (3840, 3841, 3843), 11 (3821, 3837, 3838), 12 (3822), 14 (3831 à 3833); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3880), 18 (3882, 3883), 21 (3889), 22 (3890), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3813), 24 (3809, 3810), 25 (3815), 26 (3816), 29 (3894), ILTIS A, XIII; partie N : 35

(3900), 37 (3903), 40 (3793 à 3799, 3801 à 3803), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3928), 59 (3939), ROBINSON Z.

**Cyclotella kuetzingiana** Thw. var. **radiosa** Fricke

Frustules de 15-40  $\mu$  de diamètre; stries marginales 12-15 en 10  $\mu$ ; zone centrale ornée de grosses ponctuations disposées en séries rayonnantes à partir du centre (fig. 9).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Maroc, Ghana, Afrique du Sud (Transvaal).

Lac Tchad, partie N : 59 (3939).

**Cyclotella meneghiniana** Kütz.

Frustules de 10-30  $\mu$  de diamètre; stries marginales fortes, 8-10 en 10  $\mu$ ; zone centrale sans ornementation (fig. 10).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Togo, Nigéria, République Centrafricaine, Zaïre, Sudan, Kenya, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870), 4 (3872, 3873), 5 (3868, 3869), 6 (3850 à 3853, 3855, 3856), 7 (3858 à 3860), 8 (3849, 3861 à 3864), ILTIS II; bassin de l'El Bédid : 9 (3841), 10 (3820), 11 (3821, 3837, 3838), 12 (3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3876), 18 (3881, 3885), 22 (3890, 3891), 23 (3806, 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894, 3895, 3897), ILTIS A, C, VI, VII, VIII, IX, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 58 (3938), 59 (3940, 3941), 60 (3942, 3943), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, I, K, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), ILTIS D, E.

**Cyclotella ocellata** Pant.

Frustules de 6-20  $\mu$  de diamètre; stries marginales, 15-20 en 10  $\mu$ ; zone centrale ornée de 3-5 grosses papilles rondes de 1  $\mu$  de diamètre (fig. 11).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3854, 3964), ILTIS II, V; bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3884, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, VII, XI; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3795, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 49 (3916), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3940, 3941), 60 (3943 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, K, M,

N, O, P, Q, R, U, V, W; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), ILTIS D.

### *Cyclotella pseudostelligera* Hust.

Frustules très petits, de 4-15  $\mu$  de diamètre; stries marginales très fines, 15-20 en 10  $\mu$ ; marge ornée de quelques points arrondis, à peine visibles au microscope optique mais bien apparents au microscope électronique; aire centrale généralement ornée de stries disposées en étoiles (fig. 12 a et b). — Cette petite espèce, difficilement reconnaissable au microscope optique, a pu être confondue avec *C. stelligera*; de ce fait, elle pourrait être plus répandue dans la région étudiée que ne l'indique la distribution ci-dessous.

*Distribution* : Europe. En Afrique : Ghana.

Lac Tchad, partie SE : 21 (3888, 3889), 23 (3813), ILTIS A, B, C.

### *Cyclotella stelligera* (Cl. & Grun.) Grun.

Frustules de 5-25  $\mu$  de diamètre; stries marginales, 10-15 en 10  $\mu$ ; zone centrale ornée de stries ou de lignes de points disposées en étoile.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, République Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I, IV; lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 20 (3887), 22 (3891), 26 (ILTIS s.n.), 28 (3893), ILTIS VII; partie N : ILTIS F, G, K, O, ROBINSON Z; partie S : ILTIS D.

## MELOSIRA

Cellules cylindriques, généralement plus longues que larges, unies par leurs surfaces valvaires en longs filaments unisériés, montrant au milieu, à la jonction des deux valves, une ceinture entourée de deux sillons (sulcus) circulaires.

### *Clef des espèces*

1. Cellules terminales et certaines cellules intercalaires pourvues de forts aiguillons irréguliers marginaux. . . . . 2
1. Cellules toujours sans aiguillons, parfois pourvues de dents marginales régulières. . . . . 5
  2. Frustules pourvus d'un sillon étroit et profond de chaque côté de la zone connective, souvent moins longs que larges. . . . . *M. agassizii*
  2. Frustules dépourvus d'un tel sillon, généralement plus longs que larges. . . . . 3
3. Frustules robustes, aussi longs ou moins longs que larges, de 12-25  $\mu$  de diamètre et 4-10  $\mu$  de long. . . . .
  - . . . . . *M. granulata* var. *muzzanensis*
3. Frustules toujours plus longs que larges. . . . . 4
  4. Cellules moyennes, de 5-20  $\mu$  de diamètre. *M. granulata*
  4. Cellules très étroites, de 3-5  $\mu$  de diamètre. . . . .
    - . . . . . *M. granulata* f. *angustissima*
  4. Cellules robustes à structure grossière, de 15-30  $\mu$  de diamètre. . . . . *M. granulata* f. *valida*

5. Frustules sans sillon de chaque côté de la zone connective; petite forme à ponctuation faible, de 4-10  $\mu$  de diamètre et de 4-8  $\mu$  de long. . . . . *M. distans* var. *africana*
5. Frustules pourvus de sillon de chaque côté de la zone connective. . . . . 6
  6. Sulcus formant une vraie cannelure tout autour de la valve; ponctuation fine : 16-20 séries d'aréoles en 10  $\mu$ . . . . . *M. ambigua*
  6. Sulcus formant un simple sillon,  $\pm$  aigu. . . . . 7
7. Séries longitudinales d'aréoles parallèles à l'axe longitudinal ou très peu inclinées sur celui-ci. . . . . 8
7. Séries longitudinales d'aréoles spiralées ou en S. . . . . 10
  8. Ornementation très fine, 20-30 séries de points en 10  $\mu$ . . . . . *M. ikapoënsis*
  8. Ornementation plus grossière. . . . . 9
9. Valves moins longues ou à peine plus longues que larges, de 7-27  $\mu$  de diamètre et 4-21  $\mu$  de long. . . . . *M. islandica*
9. Valves toujours plus longues que larges, de 4-11  $\mu$  de diamètre et 14-21  $\mu$  de long. . . . . *M. goetzeana*
10. Frustules moyens, de 12-18  $\mu$  de large. . . . . *M. magnusii*
10. Frustules robustes, de plus de 20  $\mu$  de diamètre. . . . . [ *M. nyassensis* ]

### *Melosira agassizii* Ostenf.

Cellules cylindriques, robustes, généralement moins longues que larges, de 15-60  $\mu$  de diamètre et de 9-16  $\mu$  de long; marge pourvue d'aiguillons allongés irréguliers (fig. 13).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Tchad (Borkou, Kanem), Sudan, Zaïre, Rwanda, Kenya, Uganda, Tanzanie, Zambie.

Bassin du Chari : 7 (3858), ILTIS IV; bassin de l'El Bédid : 11 (3837), 12 (3835); lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3812, 3814), 24 (3809, 3810), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894), 30 (3898), 33 (3962), ILTIS XI; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901), 37 (3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3797 à 3800, 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 58 (3938), 62 (3947), ILTIS K, R, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3954), 68 (3957), 69 (3958, 3959).

### *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müll.

Cellules cylindriques, plus longues que larges, de 4-15  $\mu$  de diamètre et 6-25  $\mu$  de long; ponctuation fine : 16-20 rangées de points en 10  $\mu$  (fig. 14). — Le matériel du Tchad ressemble bien au matériel du lac Victoria, n° A1, 13 dans la collection Hustedt (Bremerhaven); son ornementation est cependant un peu plus fine. Le matériel de l'Ennedi déterminé sous ce nom (COMPÈRE 1970 : 37, fig. 94) n'appartient pas à cette espèce.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Borkou), Ghana, Dahomey, Nigéria, Sudan, Éthiopie, Zaïre, Rwanda, Kenya, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Afrique du Sud (Transvaal), Madagascar.

Bassin du Chari : 4 (3872, 3873), 6 (3856, 3857, 3964), 7 (3858, 3859), 8 (3849, 3861, 3863, 3865), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3843, 3845), 12 (3828, 3836), 14 (3829 à 3833); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 21 (3888), 23 (3806 à 3808, 3811

à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817, 3818), 26 (3816), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), Iltis A, C, Y, VI, VIII, XI, XII, XIII; partie N : 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 47 (3923), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3929), 53 (3930), 55 (3932), 63 (3948), Iltis H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, T, U, V, W; partie S : 65 (3950), 66 (3951, 3952, 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), Iltis D.

**Melosira distans** (Ehr.) Kütz. var. **africana** O. Müll.

Petite forme à sulcus à peine marqué, de 5-10  $\mu$  de diamètre et 4-6  $\mu$  de long (fig. 23).

*Distribution* : Afrique tropicale : Algérie, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi.

Bassin du Chari : Iltis IV, V; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 27 (3892), 28 (3893), 32 (3961), Iltis, VI, VII, VIII, IX, X, XI; partie N : 40 (3796 à 3798, 3801), 43 (3910), 44 (3912), 47 (3923), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 57 (3936, 3937), 60 (3942, 3943), Iltis N, O, P, Q, R, U, V, W; partie S : 66 (3954), 68 (3957).

**Melosira goetzeana** O. Müll.

Cellules cylindriques, allongées, de 4-11  $\mu$  de diamètre et 14-21  $\mu$  de long; ponctuation grossière : 9-12 rangées de points en 10  $\mu$  (fig. 15).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Libye, République Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Malawi.

Delta du Chari : 6 (3964); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3881), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3895 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), Iltis B, IX, X, XI, XII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 46 (3914), 49 (3916), 50 (3925, 3926), 51 (3927), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3941), 60 (3942), 61 (3946), 62 (3947), Iltis F, M, Q, R, S, T, V; partie S : 66 (3951, 3952), 67 (3955), 69 (3958, 3959).

**Melosira granulata** (Ehr.) Ralfs

Cellules cylindriques, plus longues que larges, de 5-20  $\mu$  de diamètre; cellules terminales prolongées par plusieurs aiguillons irréguliers (fig. 16).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, République Centrafricaine, Éthiopie, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), Iltis I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24

(3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), Iltis A, B, C, Y, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 46 (3914), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), Iltis F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), Iltis D, E.

**Melosira granulata** (Ehr.) Ralfs var. **angustissima** O. Müll.

Cellules cylindriques, très étroites, de 3-5  $\mu$  de diamètre; filaments droits, courbés ou spiralés (fig. 24).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, République Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866, 3867), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858, 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), Iltis I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3845), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834, 3836), 13 (3825), 14 (3831 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3876), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 21 (3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806 à 3808), 24 (3809), 25 (3818, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894, 3896), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), Iltis A, B, C, Y, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII; partie N : 35 (3899, 3900), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 46 (3914), 47 (3923), 50 (3924 à 3926), 52 (3928, 3929), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942, 3943, 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), Iltis F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 69 (3958, 3959), Iltis D, E.

**Melosira granulata** (Ehr.) Ralfs var. **muzzanensis** (Meist.) Bethge

Cellules cylindriques, courtes, généralement moins longues que larges, de 12-25  $\mu$  de diamètre (fig. 17). — Le matériel du lac Tchad ressemble bien aux spécimens de Meister provenant du lac de Muzzano, n° A1, 49 de la collection Hustedt (Bremerhaven).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Borkou, Ennedi), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763), 2 (3846), 5 (3866), 6 (3852, 3853, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3862), Iltis IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3843), 11 (3838, 3839), 14 (3831); lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 20 (3887), 22 (3890, 3891), 23 (3813), 25 (3819), 27 (3892), Iltis Y, VI; partie N : 35 (3899), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793, 3794, 3796, 3797,

3801), 41 (3907, 3908), 45 (3913), 50 (3925), 55 (3932),  
 ILTIS R, V : partie S : 66 (3952), 68 (3956, 3957).

**Melosira granulata** (Ehr.) Ralfs var. **valida** Hust.

Cellules cylindriques, plus longues que larges, robustes, de 15-30  $\mu$  de diamètre; ornementation grossière (fig. 18). — Certains frustules classés ici pourraient aussi bien appartenir à *M. nyassensis* O. Müll.

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Sudan, Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 27 (3892), 28 (3893), 30 (3898), ILTIS A, XI ; partie N : 35 (3899, 3900), 50 (3924, 3926), 60 (3942), ILTIS R ; partie S : 68 (3957), 69 (3958), ILTIS D.

**Melosira ikapoënsis** O. Müll. var. **minor** O. Müll.

Cellules de 4-10  $\mu$  de diamètre et de 2,5-10  $\mu$  de long, courtement cylindrique (fig. 25).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana, Tanzanie, Malawi, Afrique du Sud (Cap).

Bassin de l'El Béid : 11 (3839) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3881, 3882, 3884, 3885), 22 (3891), 24 (3809, 3810), 27 (3892), ILTIS Y ; partie N : 37 (3903), 39 (3906), 40 (3793 à 3795), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911), 45 (3913), 50 (3924, 3926), 52 (3928), ILTIS S.

**Melosira islandica** O. Müll.

Cellules cylindriques, moins longues ou à peine plus longues que larges, de 7-27  $\mu$  de diamètre; parois siliceuses épaisses (fig. 26).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Niger, Tchad (Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda.

Bassin du Chari : 1 (3762), 8 (3848) ; bassin de l'El Béid : 13 (3824) ; lac Tchad, partie SE : 26 (3780).

**Melosira magnusii** O. Müll.

Cellules cylindriques, de 12-18  $\mu$  de diamètre; ornementation formée d'aréoles rangées en séries longitudinales courbées en S (fig. 19).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Tanzanie, Malawi. Bassin du Chari : ILTIS IV, V.

STEPHANODISCUS

Cellules discoïdes; valves circulaires, ornées de petites épines à la marge et de séries rayonnantes de ponctuations partant de la marge vers le centre. Les cellules sont le plus souvent solitaires, mais peuvent parfois former de courtes chaînes.

*Clef des espèces*

1. Faisceaux rayonnants comprenant 4-6 séries de ponctuations, prolongés presque jusqu'au centre de la valve..... *S. carconensis*
1. Faisceaux rayonnants comprenant 2-4 séries de ponctuations, laissant au centre une large aire à ponctuation éparses..... *S. rotula*

**Stephanodiscus carconensis** Grun. \*

Cellules solitaires, discoïdes, de 25-50  $\mu$  de diamètre; ornementation formée de séries de ponctuations groupées en faisceaux rayonnants de 4-6-(8), atteignant presque le centre de la valve (fig. 20). — Le matériel du Tchad a été comparé au n° Ah, 47 de la collection Hustedt (Bremerhaven); il y correspond parfaitement.

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem).

Delta du Chari : 6 (3851), 8 (3863) ; bassin de l'El Béid : 9 (3843) ; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 24 (3810), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS XI.

**Stephanodiscus rotula** (Kütz.) Hende

*S. astraea* (Ehr.) Grun.

Cellules solitaires, discoïdes, de 5-40  $\mu$  de diamètre; faisceaux rayonnants formés de 2-4 séries de ponctuation; aire centrale large, ornée de ponctuations dispersées (fig. 21, a et b). — Nous faisons rentrer dans la synonymie de l'espèce les formes petites (5-15  $\mu$ ) et moyennes (15-25  $\mu$ ) souvent séparées comme var. *minutulus* et var. *intermedius*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, République Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), ILTIS I, III, IV, V ; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3844), 11 (3821, 3837, 3838), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3833) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3882 à 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII ; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z ; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D, E.

RHIZOSOLÉNIACÉES

RHIZOSOLENIA

Cellules cylindriques allongées, à section circulaire ou aplatie, terminées à chaque extrémité par une longue soie excentrique; paroi peu silicifiée, montrant de nombreuses ceintures connectives imbriquées.

*Clef des espèces*

1. Soie terminale plus courte que la cellule..... *R. eriensis*  
 1. Soie terminale plus longue que la cellule..... *R. longiseta*

***Rhizosolenia eriensis* H. L. Smith**

Cellules cylindriques à section fortement aplatie, de 40-150  $\mu$  de long et de 6-15  $\mu$  de large, brusquement terminées à chaque extrémité par une soie robuste, plus courte que la cellule; ceintures connectives bien visibles, nettement imbriquées (fig. 27).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sudan, Ghana, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie.

Lac Tchad, partie S : 69 (3958).

***Rhizosolenia longiseta* Zach.**

Cellules cylindriques à section  $\pm$  aplatie, de 70-200  $\mu$  de long et 4-10  $\mu$  de large, longuement atténuées aux deux extrémités en une soie plus longue que la cellule (fig. 28).

*Distribution* : Subcosmopolite.

Bassin du Chari : 2 (3874); lac Tchad, partie SE : ILTIS VI.

## CHAETOCÉRACÉES

## ATTHEYA

Cellules cylindriques à section aplatie, pourvues à chaque extrémité de deux longues soies divergentes; frustules peu silicifiés, montrant de nombreuses ceintures imbriquées. — Comme les *Rhizosolenia*, les *Attheya* ont des frustules très peu silicifiés; de ce fait ils peuvent facilement échapper à l'observation.

***Attheya zachariasii* J. Brun**

Cellules cylindriques à section elliptique, de 30-100  $\mu$  de long et 12-40  $\mu$  de large; à chaque extrémité, deux soies quelque peu divergentes atteignant 40-60  $\mu$  de long, rarement plus (fig. 22 a et b).

*Distribution* : Subcosmopolite.

Bassin de l'El Bédid : 14 (3833); lac Tchad, partie SE : ILTIS Y; partie S : 69 (3958).

## DIATOMAGÉES

*Clef des genres*

1. Frustules montrant, en vue connective, des cloisons parallèles aux valves, interrompues au milieu... *Tabellaria*  
 1. Pas de cloisons parallèles interrompues..... 2  
 2. Valves pourvues de côtes transapicales..... *Diatoma*

2. Pas de côtes transapicales..... 3  
 3. Pôles de la valve inégaux..... *Opephora*  
 3. Pôles de la valve égaux..... 4  
 4. Cellules en colonies rubannées..... *Fragilaria*  
 4. Cellules solitaires, en colonies rayonnantes ou en bouquets..... *Synedra*  
 4. Cellules peu nombreuses, en colonie étoilée, dans un seul plan..... [*Asterionella*] (1)

## DIATOMA

Cellules en colonies rubannées ou en zig-zag; valve ornée de côtes transapicales internes ininterrompues alternant avec des stries transapicales plus fines, interrompues au milieu pour former un pseudoraphé linéaire.

***Diatoma vulgare* Bory**

Colonies en zig-zag; cellules de 30-50  $\times$  10-13  $\mu$ ; 6-8 côtes et 15-18 stries en 10  $\mu$  (fig. 29).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Dahomey, République Centrafricaine, Éthiopie, Zaïre.

Bassin du Chari : 7 (3859), 8 (3863), ILTIS III; bassin de l'El Bédid : 9 (3842); lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), 28 (3893); partie N : 57 (3936).

## FRAGILARIA

Cellules en colonies rubannées; valve ornée de stries transapicales interrompues au milieu pour former un pseudoraphé longitudinal plus ou moins large.

*Clef des espèces*

1. Cellules unies uniquement par leur portion moyenne... 2  
 1. Cellules unies sur toute leur longueur..... 3  
 2. Cellules longues et étroites, peu renflées au milieu, de 1-3  $\mu$  de large..... *F. crotolensis*  
 2. Cellules plus trapues, nettement renflées à la partie médiane, de 7-10  $\mu$  de large..... *F. heidenii*  
 3. Stries transapicales très courtes, marginales. *F. brevisstriata*  
 3. Stries transapicales longues..... 4  
 4. Striation interrompue d'un côté au milieu de la valve, laissant une aire hyaline unilatérale..... *F. vaucheriae*  
 4. Striation ininterrompue..... 5  
 5. Stries transapicales fortes, moins de 12 en 10  $\mu$ ..... 6  
 5. Stries transapicales faibles, plus de 12 en 10  $\mu$ ..... 7  
 6. Pseudoraphé lancéolé, assez large; stries 6-9 en 10  $\mu$ ; valves rhomboïdales lancéolées.....  
 ..... *F. leptostauron* var. *rhomboides*  
 6. Pseudoraphé linéaire, étroit; stries 10-12 en 10  $\mu$ ; valves linéaires à elliptiques..... *F. pinnata*

(1) Nous n'avons pas observé d'*Asterionella* dans nos récoltes, mais une colonie d'*Asterionella formosa* Hass. a été observée par ILTIS (1972 : 194) dans une mare d'eau douce au pied du troisième barrage du polder de Bol-Berim, près de Bol, partie SE du lac Tchad.

7. Valves linéaires à oblongues, à côtés parallèles. *F. virescens*  
 7. Valves souvent renflées à la partie médiane; côtés  
 convexes..... 8  
 8. Valves nettement renflées à la partie médiane,  
 obtuses aux pôles..... *F. construens*  
 8. Valves étroitement lancéolées, non renflées, rostrées  
 et aiguës aux pôles..... *F. construens* var. *javanica*

**Fragilaria brevistriata** Grun.

Frustules de  $6-20 \times 2,5-5 \mu$ ; stries transapicales très courtes, marginales, 13-18 en  $10 \mu$  (fig. 30).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Togo, Dahomey, Zaïre, Uganda, Malawi, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I; lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

**Fragilaria construens** (Ehr.) Grun.

Frustules de  $7-25 \times 5-12 \mu$ ; 14-18 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 31).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Guinée, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Éthiopie, Cameroun, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3871), 6 (3850, 3852 à 3855, 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861, 3862, 3864), ILTIS V; bassin de l'El Béd : 9 (3843), 11 (3838), 12 (3828); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3880), 18 (3883, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 26 (3780), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3902), 37 (3903), 39 (3906), 40 (3793, 3796), 49 (3915, 3916, 3919), 55 (3932), 59 (3939, 3941), 60 (3942, 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, U, V, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), ILTIS D, E.

**Fragilaria construens** (Ehr.) Grun. var. *javanica* Hust.

Frustules étroitement lancéolés, de  $10-15 \times 2,5-3 \mu$ , rostrés-aigus aux pôles; 15-18 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 32).

*Distribution* : Paéotropicale. En Afrique : Madagascar. Lac Tchad, partie SE : 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, C, VII; partie N : 60 (3942), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), ILTIS D, E.

**Fragilaria crotonensis** Kitt.

Frustules étroitement lancéolés, un peu renflés au milieu, longuement prolongés aux pôles, de  $40-170 \times 1-3 \mu$ , réunis en chaînes par leur partie médiane uniquement (fig. 33).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Cameroun, Zaïre.

Delta du Chari : 8 (3848).

**Fragilaria heidenii** Østr.

*Fragilaria inflata* (Heid.) Hust. 1931, non Pant. 1902.

Frustules lancéolés, fortement renflés à la partie médiane, rétrécis et arrondis à arrondis-capités aux pôles, de  $20-50 \times 6-10 \mu$ ; 13-18 stries en  $10 \mu$  (fig. 34).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Tibesti), Ghana, Dahomey, Malawi, Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3853), ILTIS V; lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 21 (3888), 22 (3890), 33 (3962), ILTIS B; partie N : 59 (3940), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, K; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951, 3952, 3954), 67 (3955).

**Fragilaria leptostauron** (Ehr.) Hust. var. *rhomboides* (Grun.) Hust.

Frustules lancéolés rhomboïdaux, un peu rostrés capités aux pôles, de  $15-20 \times 5-7 \mu$ ; 8-10 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 35). Les spécimens du Tchad sont intermédiaires entre var. *rhomboides* et var. *dubia* Grun. Ils ressemblent parfaitement à des spécimens du Sud-Ouest Africain nommés *F. leptostauron* var. *dubia* par CHOLNOKY (1966 : 21, fig. 40-42).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Kanem), Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Natal), Madagascar.

Delta du Chari : 8 (3862); lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

**Fragilaria pinnata** Ehr.

Frustules linéaires à elliptiques, de  $3-30 \times 2-6 \mu$ ; stries transapicales fortes, 10-12 en  $10 \mu$  (fig. 36).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Tchad (Tibesti), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 6 (3850, 3851, 3853, 3855), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3849, 3862, 3864), ILTIS I, II, III, IV, V; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3882, 3883), 19 (3886), 21 (3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806), 28 (3893), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, VI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3901), 37 (3903), 40 (3794, 3797, 3799 à 3803), 43 (3910), 44 (3912), 49 (3915, 3916), 50 (3924, 3926), 52 (3929), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3944), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, R, V, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 68 (3956), 69 (3959), ILTIS D, E.

**Fragilaria vaucheriae** (Kütz.) Boye-Pet.

Frustules linéaires à lancéolés, de  $10-40 \times 2-5 \mu$ ; 12-16 stries en  $10 \mu$ ; striation interrompue unilatéralement au milieu par une aire hyaline plus fortement silicifiée (pseudonodule) (fig. 37).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Tibesti, Kanem), Sénégal, Ghana, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Zambie, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 49 (3915, 3916, 3919), 59 (3939, 3941), 60 (3943), 61 (3946).

### *Fragilaria virescens* Ralfs

Frustules de 12-120 × 5-10  $\mu$ , linéaires à oblongs, brusquement rétrécis et rostrés aux pôles, à côtés parallèles; 13-19 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 38).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Kanem) Sudan, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Delta du Chari : J. LÉONARD 3807; bassin de l'El Bédid : 11 (3839).

### OPEPHORA

Cellules elliptiques à pôles inégaux, un large et un plus étroit; stries transapicales fortes; pseudoraphé étroit, linéaire.

### *Opephora martyi* Hérib.

Cellules obovales ou étroitement claviforme, de 5-40 × 4-9  $\mu$ ; 6-8 fortes stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 39).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Borkou), Sierra Leone, Ghana, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI.

### SYNEDRA

Cellules solitaires, en colonies rayonnantes ou en bouquets, libres ou fixées; ornementation formée de stries transapicales laissant au milieu un pseudoraphé longitudinal étroit.

#### Clef des espèces

1. Frustules rétrécis au milieu, longuement et finement atténués aux extrémités..... *S. cunningtonii*
1. Frustules non ainsi..... 2
  2. Stries transapicales interrompues d'un seul côté à la partie médiane..... *S. dorsiventralis*
  2. Stries transapicales non interrompues ou interrompues des deux côtés à la fois..... 3
3. Grandes formes, de plus de 80  $\mu$  de long, à ornementation robuste, 8-12 stries en 10  $\mu$ ..... 4
3. Formes de moins de 80  $\mu$  de long, ou, si plus longues, à ornementation délicate, plus de 12 stries en 10  $\mu$ ... 9
  4. Frustules rétrécis à la partie médiane..... 5
  4. Frustules non rétrécis à la partie médiane.... 6
5. Frustules atténués-obtus aux pôles. *S. ulna* var. *impressa*
5. Frustules rostrés aux pôles.... [*S. ulna* var. *contracta*]
  6. Frustules linéaires; pôles non capités..... 7
  6. Frustules linéaires à étroitement lancéolés; pôles capités..... 8
7. Frustules rostrés aux pôles..... *S. ulna*
7. Frustules obtus à arrondis aux pôles. *S. ulna* var. *aequalis*
  8. Valves linéaires, enflées-spathulées puis courtement rostrées aux extrémités. *S. ulna* var. *spathulifera*

8. Valves étroitement linéaires-lancéolées, rétrécies puis arrondies-capitées aux extrémités..... *S. ulna* var. *danica*
9. Frustules de plus de 80  $\mu$  de long..... 10
9. Frustules de moins de 80  $\mu$  de long..... 12
10. Frustules linéaires, robustes, dépassant rarement 100  $\mu$  de long; largeur : 5-8  $\mu$ ; 14-16 stries en 10  $\mu$ ..... *S. ulna* var. *oxyrhynchus*
10. Frustules grêles, étroitement linéaires-lancéolés, pouvant atteindre 300  $\mu$  de long..... 11
11. Valves de 4-6  $\mu$  de large; striation interrompue en une aire centrale hyaline bien nette..... *S. acus*
11. Valves de 2-4  $\mu$  de large; aire centrale souvent absente ou réduite à un petit espace elliptique.... *S. acus* var. *radians*
12. Frustules rétrécis puis capités aux extrémités... *S. amphicephala*
12. Frustules atténués ou rostrés, non ou à peine capités..... 13
13. Frustules étroitement linéaires-lancéolés; aire centrale hyaline enflée convexe; 15-17 stries en 10  $\mu$ ... *S. rumpens* var. *scotica*
13. Frustules étroitement rhombiques; aire centrale souvent absente; 20-25 stries en 10  $\mu$ .... *S. allansonii*

### *Synedra acus* Kütz.

Frustules linéaires-lancéolés, étroits, de 100-300 × 4-6  $\mu$ ; 12-16 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 40).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Kanem), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Sudan, Éthiopie, Cameroun, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3868, 3869), 6 (3850, 3853, 3856, 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3863, 3865), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3842 à 3844), 10 (3820), 11 (3821, 3837), 12 (3822, 3828, 3834 à 3836), 13 (3824), 14 (3830, 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 18 (3881 à 3884), 22 (3891), 23 (3807, 3808), 24 (3809), 29 (3896), 33 (3962), 34 (3963), ILTIS A, B, C, Y, VI, X, XIII; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 39 (3906), 40 (3797 à 3800, 3803), 44 (3912), 49 (3915, 3916), 47 (3923), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3940), 60 (3942, 3944, 3945), 61 (3946), 63 (3948), ILTIS K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W; partie S : 64 (3949), 66 (3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D, E.

### *Synedra acus* Kütz. var. *radians* (Kütz.) Hust.

Frustules étroitement linéaires-lancéolés, de 100-300 × 2-4  $\mu$ ; 12-16 stries transapicales en 10  $\mu$ ; aire centrale souvent absente ou réduite (fig. 41). — Pour CHOLNOKY (1968 : 422) cette variété n'aurait pas de valeur systématique.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Sudan, Sierra Leone, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie N : 40 (3799).

**Synedra allansonii** Choln., forma

Frustules étroitement rhombiques, de  $30-90 \times 2-3 \mu$ ; 20-25 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 42). — Les spécimens observés dans le bassin du Chari ont une structure plus grossière que le type du Transvaal (15-20 stries en  $10 \mu$ ); de ce fait, ils se rapprochent de *S. acus* var. *radians* dont ils diffèrent par la longueur toujours inférieure à  $100 \mu$  et par la forme étroitement rhombique et non linéaire-lancéolée.

*Distribution* : Afrique : Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3851, 3853, 3857), 7 (3858), I, II, III, IV, V.

**Synedra amphicephala** Kütz.

Frustules linéaires-lancéolés, régulièrement rétrécis vers les extrémités capitées-arrondies, de  $20-60 \times 2-4 \mu$ ; 12-15 stries en  $10 \mu$  (fig. 43).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Sierra Leone, Uganda, Tanzanie, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin de l'El Béd : 11 (3821), 12 (3823, 3835); lac Tchad, partie SE : 25 (3817); partie N : 40 (3793, 3801).

**Synedra cunningtonii** G. S. West

Frustules étroitement lancéolés, rétrécis à la partie médiane, prolongés aux extrémités en un long appendice linéaire de  $1 \mu$  de large; valves de  $160-220 \mu$  de long et de  $4-6,5 \mu$  de large; 12-16 stries en  $10 \mu$  (fig. 44).

*Distribution* : Afrique tropicale : Sudan, Uganda, Tanzanie, Kenya.

Lac Tchad, partie SE : I, LTIS VII.

**Synedra dorsiventralis** O. Müll.

Frustules linéaires, rostrés aux pôles, de  $30-150 \times 4-12 \mu$ ; 12-14 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 45). La forme observée au lac Tchad est plus petite que le matériel de l'Afrique Orientale décrit par O. MÜLLER.

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Sierra Leone, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Afrique du Sud (Transvaal), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : I, LTIS XI.

**Synedra rumpens** Kütz. var. *scotica* Grun.

Frustules linéaires, de  $25-70 \times 2-4 \mu$ , atténués à rostrés aux extrémités, renflés-convexes au niveau de l'aire médiane hyaline; stries transapicales 13-16 en  $10 \mu$ , interrompues à la partie médiane (fig. 46).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Kanem), Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : 5 (3868, 3869), 6 (3851, 3853, 3856), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3849, 3863 à 3865); bassin de l'El Béd :

9 (3844), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826, 3827, 3834), 13 (3823, 3824); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 17 (3873, 3879), 18 (3881 à 3885), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3818, 3819), 26 (3816), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), 30 (3893), 31 (3960), 32 (3961), 34 (3963), I, LTIS VIII, IX, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 40 (3793), 41 (3907, 3903), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 46 (3914), 47 (3923), 49 (3915, 3916), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3923, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 57 (3936, 3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), I, LTIS K, L, M, Q, R, S, T, V; partie S : 66 (3951 à 3954), 63 (3956, 3957), 69 (3953, 3959), I, LTIS E.

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr.

Frustules linéaires, un peu atténués et rostrés aux extrémités, de  $100-1000 \times 5-10 \mu$ ; stries transapicales robustes, 8-12 en  $10 \mu$  (fig. 47).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Somalie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, République Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866 à 3869), 6 (3850, 3851, 3853 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), I, LTIS II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 33 (3962), 34 (3963), I, LTIS A, B, Y, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), I, LTIS F, G, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), I, LTIS D, E.

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr. var. *aequalis* (Kütz.) Hust.

Frustules linéaires, largement arrondis aux pôles, ni rostrés, ni capités (fig. 48).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Kenya, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : I, LTIS V.

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr. var. *danica* (Kütz.) Grun.

Frustules étroitement linéaires-lancéolés, atténués

vers les extrémités, capités-arrondis aux pôles (fig. 49).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Ennedi), Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I, IV, V ; bassin de la Yobe : 15 (3918) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3882), 27 (3892), 29 (3897), 30 (3898), ILTIS A, C, VI, IX, XII, XIII ; partie N : 35 (3899), 36 (3902), 37 (3903), 42 (3909), 55 (3932), 59 (3939 à 3941), 60 (3942), 61 (3946), ILTIS G, Q, R, S, T, U, V ; partie S : 66 (3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D, E.

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr. var. **impressa** Hust.

Frustules linéaires, rétrécis au milieu, atténués-obtus aux pôles (fig. 50).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Natal.

Delta du Chari : 6 (3853) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 21 (3888) ; partie N : 40 (3793, 3794, 3796 à 3800, 3802).

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr. var. **oxyrhynchus** (Kütz.) Van Heurck

Frustules linéaires, dépassant rarement 100  $\mu$  de long ; ornementation délicate, 14-16 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 51).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, République Centrafricaine, Éthiopie, Zaïre, Tanzanie, Angola, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), ILTIS XI.

**Synedra ulna** (Nitzsch) Ehr. var. **spathulifera** Grun.

Frustules linéaires, enflés-spatulés sous les extrémités, courtement rostrés aux pôles (fig. 52).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Ghana, Dahomey, Sudan, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 6 (3851), 7 (3859), 8 (3848, 3865), ILTIS V ; bassin de l'El Bédid : 11 (3837 à 3839), 12 (3826, 3835) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 20 (3887), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806, 3811, 3812, 3814), 26 (ILTIS s.n.), 28 (3893), 29 (3894, 3895), 34 (3963), ILTIS XI ; partie N : 36 (3901), 37 (3903), 43 (3910), 44 (3911), 49 (3916), 50 (3926), 52 (3928, 3929), 55 (3932), 59 (3940), 60 (3942, 3943, 3945), ILTIS P, U, W ; partie S : 66 (3952, 3953), 68 (3956), 69 (3959).

TABELLARIA

Cellules groupées en colonies rubannées, étoilées ou en zig-zag ; frustules rectangulaires en vue connective, montrant des cloisons siliceuses intercalaires interrompues au milieu.

*Clef des espèces*

1. Colonies rubannées ; cellules montrant 4 cloisons en vue connective ; valves aussi larges au milieu qu'aux pôles..... *T. fenestrata*
1. Colonies en zig-zag ; cellules montrant plus de 4 cloisons en vue connective ; valves plus larges au milieu qu'aux pôles..... *T. flocculosa*

**Tabellaria fenestrata** (Lyngb.) Kütz.

Colonies rubannées, en ligne droite ; cellules montrant en vue connective 4 cloisons siliceuses intercalaires ; valves de 25-120  $\mu$  de long, montrant au milieu et aux pôles des renflements d'égale importance ; pôles nettement capités ; 15-18 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 53).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Tibesti, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, République Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis ; bassin de l'El Bédid : 9 (3842).

**Tabellaria flocculosa** (Roth) Kütz.

Colonies en zig-zag ou en étoile ; cellules généralement pourvues de plus de 4 cloisons siliceuses intercalaires ; valves de 6-130  $\mu$  de long, généralement plus larges au milieu qu'aux pôles ; pôles indistinctement capités ; 14-17 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 54).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3340 bis, 3373 bis ; bassin de l'El Bédid : 12 (3827) ; lac Tchad, partie SE : 25 (3818) ; partie N : 40 (3802).

EUNOTIAGÉES

EUNOTIA

Cellules solitaires, en colonies rubannées, ou, plus rarement, en colonies étoilées ou en zig-zag. Frustules rectangulaires en vue connective, asymétriques, allongés, droits ou arqués en vue valvaire. Raphés présents sur les deux valves, courts, localisés aux extrémités et le plus souvent développés uniquement sur la face connective, rarement prolongés dans le plan valvaire. Valves striées ; stries transapicales parfois interrompues par un pseudoraphé le long de la marge ventrale, presque toujours plus serrées vers les extrémités qu'à la partie médiane ; de ce fait, le nombre de stries en 10  $\mu$ , donné pour chaque espèce, se rapporte aux stries de la partie médiane.

## Clef des espèces

1. Cellules en colonies étoilées, parfois en zig-zag. . . . . 2
1. Cellules solitaires ou en colonies rubannées. . . . . 4
  2. Grande forme, de plus de 100  $\mu$  de long; valves pourvues de petites dents régulières le long des marges. . . . . *E. rabenhorstiana*
  2. Petites formes, valves non dentées. . . . . 3
3. Valves étroitement linéaires, nettement élargies et capitées à l'apex. . . . . *E. zasaminensis*
3. Valves linéaires, un peu élargies et obscurément capitées à l'apex. . . . . *E. asterionelloides*
  4. Valves pourvues de petites dents régulières le long des marges ventrales et dorsales. . . . . *E. rabenhorstiana*
  4. Valves non ainsi. . . . . 5
5. Raphé prolongé dans le plan valvaire en une ligne courte partant des nodules polaires vers le centre. . . . . 6
5. Raphé non prolongé dans le plan valvaire. . . . . 10
  6. Valves linéaires, élargies et souvent capitées aux extrémités. . . . . 7
  6. Valves linéaires ou en croissant, arrondies, à peine élargies ou un peu rétrécies aux extrémités. . . . . 8
7. Stries ponctuées ou interrompues, 9-14 en 10  $\mu$ . . . . . *E. mesiana*
7. Stries apparemment lisses, 14-20 en 10  $\mu$ . . . . . *E. flexuosa*
  8. Valves linéaires, droites; structure robuste: 9-12 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. okawangoi*
  8. Valves linéaires ou en croissant, arquées; structure plus fine: plus de 13 stries en 10  $\mu$ . . . . . 9
9. Stries transapicales, 13-18 en 10  $\mu$ . . . . . *E. curvata*
9. Stries, 20-26 en 10  $\mu$ . . . . . *E. curvata* f. *densistriata*
  10. Valves ondulées ou gibbeuses au moins d'un côté. . . . . 11
  10. Valves à marges ni ondulées ni gibbeuses. . . . . 16
11. Valves rétrécies au milieu, aiguës ou subaiguës aux extrémités, de 50-90  $\times$  13-18  $\mu$ . . . . . *E. didyma*
11. Valves non rétrécies au milieu. . . . . 12
  12. Valves renflées au milieu, du côté ventral ou des deux côtés. . . . . 13
  12. Valves ondulées sur toute leur longueur, du côté dorsal. . . . . 14
13. Valves arrondies aux extrémités, gibbeuses au milieu du côté ventral. . . . . *E. pectinalis* var. *ventricosa*
13. Valves aiguës ou subaiguës aux extrémités, gibbeuses au milieu des deux côtés. . . . . *E. didyma* var. *claviculata*
14. Côté ventral droit ou concave, sans renflement au milieu. . . . . *E. thienemannii*
14. Côté ventral présentant un renflement au milieu. . . . . 15
15. Valves linéaires, allongées, un peu arquées, présentant généralement plus de 3 ondulations sur le dos. . . . . *E. pectinalis* var. *undulata*
15. Valves trapézoïdales, droites ou à peine arquées, présentant 3-4 ondulations sur le dos. . . . . *E. garusica*
16. Valves longuement linéaires, à côtés parallèles. . . . . 17
16. Valves relativement plus trapues, le côté dorsal plus convexe que le côté ventral. . . . . 19
17. Valves puissamment silicifiées, subcapitées aux extrémités; 10-15 stries transapicales en 10  $\mu$ . . . . . *E. valida*
17. Valves non ainsi. . . . . 18
  18. Valves longuement linéaires, très grêles, de 40-130  $\times$  1,5-3,5  $\mu$ ; 15-20 stries transapicales en 10  $\mu$ . . . . . *E. naegelii*
  18. Valves linéaires, moins grêles, de 15-130  $\times$  3-6  $\mu$ ; 9-14 stries transapicales en 10  $\mu$ . . . . . *E. glacialis*
19. Petites formes à striation fine: plus de 15 stries en 10  $\mu$ . . . . . 20
19. Formes plus robustes, présentant moins de 15 stries en 10  $\mu$ . . . . . 22
  20. Extrémités subaiguës; valves régulièrement atténuées vers l'apex; 15-22 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. incisa*
  20. Extrémités arrondies, parfois capitées ou subrostrées. . . . . 21
21. Apex capité à subcapité, rarement simplement arrondi; 20-25 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. exigua*
21. Apex arrondi, rétréci ou subcapité; 16-20 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. tenella*
  22. Extrémités subaiguës, un peu recourbées vers le haut. . . . . *E. mansiensis*
  22. Extrémités largement arrondies, non recourbées vers le haut. . . . . 23
23. Extrémités nettement rétrécies; largeur des extrémités atteignant à peine la moitié de la largeur de la partie médiane. . . . . *E. sudetica*
23. Extrémités non ou seulement un peu rétrécies. . . . . 24
24. Stries transapicales 5-9 en 10  $\mu$ , souvent assez irrégulières à la partie médiane; valves à peine rétrécies aux extrémités, parfois subcapitées. . . . . *E. tschirchiana*
24. Stries plus serrées et plus régulières; valves généralement rétrécies aux extrémités. . . . . 25
25. Valves allongées, à marges presque parallèles, arquées, de 20-140  $\times$  5-10  $\mu$ ; 8-12 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. pectinalis*
25. Valves plus courtes, à côté dorsal nettement convexe, de 10-60  $\times$  4-7  $\mu$ ; 12-16 stries en 10  $\mu$ . . . . . *E. pectinalis* var. *minor*

**Eunotia asterionelloides** Hust.

Frustules de 20-60  $\times$  1,5-2,5  $\mu$ , linéaires, un peu élargis aux extrémités; pôles subégaux; 14-24 stries en 10  $\mu$ ; cellules réunies en colonies étoilées rappelant celles formées par les *Asterionella* (fig. 55).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Ghana, Sud-Ouest Africain.

Bassin du Chari : 3 (3871), 4 (3872), 6 (3850, 3851, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3861), I, II, III, IV, V; lac Tchad, partie SE : 16 (3875).

**Eunotia curvata** (Kütz.) Lagerst.

*E. lunaris* (Ehr.) Grun. 1881, non Rabh. 1864

Frustules linéaires ou en croissant étroit, de 20-150  $\times$  3-6  $\mu$ ; 13-18 stries transapicales en 10  $\mu$ ; raphé prolongé dans le plan valvaire en une courte ligne souvent peu visible (fig. 56). Le matériel du lac Tchad ressemble parfaitement au matériel du Parc National Albert (Zaire) décrit par HUSTEDT (1949 : 51, taf. II fig. 11-15) et déposé sous le n° 244, 43 dans la collection Hustedt à Bremerhaven.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Cameroun, République Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana,

Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846), 5 (3868, 3869), 6 (3850, 3854, 3856), 7 (3859, 3860), 8 (3861 à 3864); bassin de l'El Béd : 9 (3844), 10 (3820), 11 (3821, 3838, 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834, 3836), 13 (3823, 3824), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 18 (3882 à 3884), 20 (3887), 21 (3888), 23 (3807, 3808), 24 (3810), 25 (3815, 3818); partie N : 36 (3902), 38 (3905), 40 (3798, 3803), 41 (3907), 49 (3916), 60 (3944); partie S : 66 (3952, 3954).

**Eunotia curvata** (Kütz.) Lagerst. f. **densestriata**, (Manguin) Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 373 (1975).

*E. lunaris* var. *densestriata* Manguin in Bourr. & Manguin, Mém. Inst. Sc. Madagascar, sér. B, 2 : 168, fig. 71 a-d, 1949.

Frustules linéaires-arqués ou en croissant étroit, de 30-108 × 2,5-3 μ; 20-26 stries en 10 μ (fig. 57). La forme observée montre des stries un peu moins serrées que la forme de Madagascar; par là elle se rapproche de la forme typique.

*Distribution* : Afrique tropicale : Madagascar.

Bassin du Chari : 4 (3873); bassin de l'El Béd : 10 (3820).

**Eunotia didyma** Grun.

Frustules robustes, trapézoïdaux, étranglés au milieu, aigus ou subaigus aux extrémités, de 50-90 × 13-18 μ; 7-11 stries robustes, ponctuées, en 10 μ (fig. 58).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Tchad (Tibesti, Kanem), Ghana, Dahomey, Nigeria, Sud-Ouest Africain.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 3 (3871), 6 (3856), ILTIS IV; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3828, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 18 (3882, 3883), 26 (ILTIS s.n.), 28 (3893).

**Eunotia didyma** Grun. var. **claviculata** Hust.

*E. didyma* Grun. var. *tuberosa* sensu Compère 1967

Frustules de 100-160 × 12-18 μ, aigus ou subaigus aux extrémités, élargis aux extrémités et à la partie médiane, rétrécis entre le milieu et l'apex de chaque côté; 6-10 stries robustes et ponctuées en 10 μ (fig. 59).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Ghana, Dahomey, Nigeria.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 6 (3851, 3854, 3856), ILTIS IV; bassin de l'El Béd : 9 (3842, 3844), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3827, 3828, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), partie S : 68 (3956, 3957).

**Eunotia exigua** (Bréb. ex Kütz.) Rabh.

Frustules de 10-80 × 2-4 μ, souvent capités aux extrémités; 20-25 stries transapicales en 10 μ (fig. 60). La forme observée correspond parfaitement à des

spécimens d'Indonésie figurés par HUSTEDT (1937-38 : pl. 10, fig. 9-10).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Libye, Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 16 (3876); partie N : ILTIS V.

**Eunotia flexuosa** (Bréb.) Kütz.

Frustules linéaires, souvent un peu arqués, de 90-300 × 2-5 μ, un peu élargis et plus ou moins capités aux extrémités; 14-20 stries en 10 μ (fig. 61).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Libye, Mali, Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 4 (3372), 5 (3863, 3869), 6 (3850, 3853, 3856), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3849, 3863, 3865); bassin de l'El Béd : 11 (3821), 12 (3822, 3826, 3827, 3835), 13 (3824), 14 (3831, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3880), 18 (3881 à 3885), 21 (3883), 22 (3891), 23 (3807, 3808), 24 (3810), 25 (3815, 3818), 26 (3816), 29 (3897), 32 (3961), ILTIS A, VI, IX, XII; partie N : 36 (3902), 57 (3937), 59 (3940), 61 (3946), 63 (3948), ILTIS F; partie S : 68 (3956, 3957), ILTIS D, E.

**Eunotia garusica** Choln.

Frustules trapézoïdaux, de 20-50 × 6-10 μ, montrant 3-4 ondulations à la marge dorsale et une ondulation au milieu de la marge ventrale; 9-12 stries en 10 μ (fig. 62). — A côté des petites formes typiques à trois ondulations dorsales, on rencontre des formes plus allongées, à quatre ondulations dorsales, se rapprochant de *E. garusica* var. *polydentula*.

*Distribution* : Afrique tropicale et australe : Sierra Leone, Ghana, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3852), ILTIS II; bassin de l'El Béd : 11 (3838), 14 (3831); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : ILTIS VI; partie S : 66 (3951).

**Eunotia glacialis** Meist.

*E. gracilis* (Ehr.) Rabh. 1864, non W. Sm. 1853

Frustules longuement linéaires, arqués, de 15-130 × 3-6 μ; 9-14 stries en 10 μ (fig. 63).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie N : ILTIS O.

**Eunotia incisa** W. Sm. ex Greg.

*E. veneris* (Kütz. ?) De Toni

Frustules de 15-50 × 4-7 μ; marge dorsale convexe, marge ventrale droite; 15-22 stries en 10 μ (fig. 64).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Tchad (Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3866), 6 (3851, 3854), J. LÉONARD 3373 bis; bassin de l'El Béid : 13 (3823); lac Tchad, partie SE : 23 (3807), 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3550 bis.

### **Eunotia mansiensis** Foged

Frustules de  $35-50 \times 8-9 \mu$ ; marge dorsale convexe, marge ventrale droite ou un peu concave; extrémités atténuées, subaiguës, un peu recourbées vers le haut; stries, 10-12 en  $10 \mu$ ; pseudoraphé ventral (fig. 65).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Bassin de l'El Béid : 11 (3838).

### **Eunotia mesiana** Choln.

Valves linéaires, droites ou à peine arquées, de  $100-240 \times 4-7 \mu$ ; raphé prolongé dans le plan valvaire; 9-14 fortes stries ponctuées ou interrompues en  $10 \mu$  (fig. 66). — Cette espèce est assez proche et difficile à distinguer des grandes formes de *E. flexuosa*.

*Distribution* : Afrique tropicale et australe : Sierra Leone, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie Nord : 40 (3797).

### **Eunotia naegeli** Migula

*E. alpina* (Näg.) Hust. 1913, non Kütz. 1844.

Valves linéaires, très allongées, un peu arquées, atténuées vers les extrémités, de  $40-130 \times 1,5-3,5 \mu$ ; 15-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 67).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Kanem), Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 36 (3902), 41 (3908), 51 (3927), 53 (3930), 59 (3941); partie S : 68 (3957).

### **Eunotia okawangoi** Choln.

Valves linéaires, droites ou à peine arquées, de  $90-145 \times 3,5-6 \mu$ ; raphé prolongé dans la face valvaire; 9-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 68).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS VI.

### **Eunotia pectinalis** (O. F. Müll. ?) Rabh.

Valves allongées, légèrement arquées, un peu concaves à la marge ventrale, convexes à la marge dorsale; marges presque parallèles chez les grandes formes;  $26-140 \times 5-10 \mu$ ; 7-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 69).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie,

Zambie, Malawi, Angola, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 3 (3871), 4 (3873), 5 (3866), 6 (3850, 3851, 3855, 3856), 7 (3858 à 3860), 8 (3861, 3862, 3864, 3865), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3835, 3836), 13 (3823, 3824); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 18 (3881 à 3885), 20 (3887), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3807, 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3818, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), ILTIS A, C, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 40 (3801 à 3803), 50 (3926), 52 (3929), 57 (3937), 59 (3939, 3940), 60 (3943 à 3945), ILTIS V; partie S : 64 (3949), 66 (3952, 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

### **Eunotia pectinalis** var. **minor** (Kütz.) Rabh.

Valves un peu concaves du côté ventral, nettement convexes du côté dorsal, un peu atténuées et arrondies aux extrémités, de  $10-60 \times 4-7 \mu$ ; 14-16 stries en  $10 \mu$  (fig. 70). — Certains spécimens observés ne montrent que 11-14 stries en  $10 \mu$ ; on peut les considérer comme intermédiaires entre cette variété et les petites formes de var. *pectinalis*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Ennedi), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 6 (3851), 7 (3860), 8 (3864); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3883), 29 (3895), ILTIS XI; partie N : 36 (3902), 40 (3797, 3801, 3802), 44 (3911), 57 (3936, 3937); partie S : 66 (3953, 3954).

### **Eunotia pectinalis** var. **undulata** (Ralfs) Rabh.

Valves linéaires, un peu arquées, montrant plusieurs ondulations du côté dorsal et un petit renflement au milieu du côté ventral, de  $60-140 \times 5-10 \mu$ ; 7-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 71).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Kanem), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Gabon, Rép. Centrafricaine, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866, 3868), 6 (3850, 3853, 3855, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béid : 9 (3842 à 3844), 10 (3820), 11 (3821, 3838, 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823), 14 (3833); lac Tchad, partie SE : 16 (3785 à 3877), 17 (3878, 3880), 18 (3883, 3884), 21 (3888), 25 (3815, 3818, 3819), ILTIS C, VI; partie N : 40 (3797, 3802), 59 (3940), 61 (3946).

### **Eunotia pectinalis** var. **ventricosa** Grun. 1881

*E. pectinalis* var. *ventralis* (Ehr.) Hust. 1911

Valves allongées, linéaires, un peu arquées,

fortement renflées au milieu du côté ventral, de  $50-140 \times 5-10 \mu$ ; 7-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 72).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Mali, Niger, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Zambie, Mozambique, Afrique du Sud (Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 5 (3866), 6 (3850, 3851, 3856), ILTIS I, II, IV, V; bassin de l'El Béid : 9 (3841, 3844), 11 (3837 à 3839), 12 (3822, 3828, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824), 14 (3833); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 18 (3882, 3883), 21 (3888), ILTIS VI; partie N : 40 (3802), 57 (3936), 59 (3940).

### *Eunotia rabenhorstiana* (Grun.) Hust.

*Desmogonium rabenhorstianum* Grun.

Valves robustes, linéaires, de  $100-200 \times 6-9 \mu$ , denticulées des deux côtés sur toute leur longueur; pseudoraphé ventral, souvent bien visible; 13-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 73). — Le matériel du Tchad ressemble bien à celui de l'île Banka, Indonésie (type ?), n° 69, 70 de la collection Hustedt à Bremerhaven.

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Niger, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Dahomey, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Sud-Ouest Africain, Botswana, Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3870), 5 (3868, 3869), 6 (3856), 7 (3859, 3860), 8 (3861, 3863, 3864); bassin de l'El Béid : 12 (3836), 14 (3831, 3832); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 29 (3894), ILTIS A; partie N : 61 (3946).

### *Eunotia sudetica* O. Müll.

Valves de  $15-50 \times 5-9 \mu$ , droites ou à peine concaves du côté ventral, nettement convexes du côté dorsal, nettement rétrécies vers les extrémités; 8-13 stries en  $10 \mu$  (fig. 74).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI; partie N : 40 (3798).

### *Eunotia tenella* (Grun.) Cl.

Valves de  $6-40 \times 2-4 \mu$ , droites ou un peu concaves du côté ventral,  $\pm$  convexes du côté dorsal, atténuées et arrondies vers les extrémités; 16-22 stries en  $10 \mu$  (fig. 75).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 6 (3850, 3851, 3856, 3857), 7 (3859), 8 (3848, 3849, 3861, 3862, 3864), ILTIS III, IV; bassin de l'El Béid : 9 (3841), 11 (3821, 3839), 12 (3822, 3826, 3827, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 18 (3883, 3884), 22 (3891), 23 (3808), 24 (3810), 25 (3815, 3818, 3819), 29 (3896), ILTIS XII; partie N : 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 53 (3930), 57 (3936, 3937), 60 (3942), ILTIS V; partie S : 66 (3952, 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

### *Eunotia thienemannii* Hust.

Valves de  $30-40 \times 5-7 \mu$ , ondulées du côté dorsal, droites ou concaves et sans renflement du côté ventral; 12-14 stries en  $10 \mu$  (fig. 76).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Tchad (Kanem), Sierra Leone.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis; lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3492 bis.

### *Eunotia tschirchiana* O. Müll.

Valves de  $30-150 \times 7-13 \mu$ , robustes, allongées, subcapitées aux extrémités, généralement un peu plus courbées du côté dorsal; 4-8-(10) stries robustes en  $10 \mu$  (fig. 77).

*Distribution* : Subcosmopolite; surtout dans les régions tropicales. En Afrique : Tunisie, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3866, 3868), 6 (3851), 7 (3860), 8 (3864, 3865), ILTIS IV; bassin de l'El Béid : 13 (3823); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3878 à 3880), 18 (3881, 3883), 23 (3806), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS XII; partie N : 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3799, 3802), 41 (3907), 53 (3930), 55 (3932), 59 (3939, 3940), 60 (3942 à 3945), 62 (3947), ILTIS V; partie S : 66 (3952).

### *Eunotia valida* Hust.

Valves de  $30-150 \times 3,5-7,5 \mu$ , linéaires, un peu arquées, subcapitées aux extrémités, fortement silicifiées; 10-15 stries en  $10 \mu$  (fig. 78).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Rép. Centrafricaine, Rhodésie, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3868, 3869); lac Tchad, partie SE : 25 (3818); partie N : 35 (3900).

### *Eunotia zasuminensis* (Cabejsz.) Körner, Nov. Hedw. 20 : 664 (1970)

*Asterionella africana* Choln.

Cellules réunies en colonies étoilées ou en zig-zag; valves de  $20-45 \times 1,5-2 \mu$ , hétéropolaires, élargies et capitées à l'apex; 18-27 stries en  $10 \mu$  (fig. 79 a et b).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Zambie, Mozambique, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : 7 (3858), 8 (3849); lac Tchad, partie SE : ILTIS XII, XIII.

## ACHNANTHACÉES

### Clef des genres

1. Frustules, en vue connective, coudés vers le milieu; valves linéaires, linéaires-lancéolées ou oblongues-lancéolées..... *Achnanthes*

1. Frustules, en vue connective, droits ou un peu courbés transversalement; valves elliptiques ou elliptiques-oblongues..... *Cocconeis*

#### ACHNANTHES

Cellules solitaires ou coloniales, souvent fixées par un stipe gélatineux; frustules coudés vers le milieu en vue connective longitudinale; valves généralement linéaires, linéaires-lancéolées, linéaires-oblongues ou oblongues-lancéolées, l'inférieure pourvue d'un raphé longitudinal, droit ou courbé en S, médian ou excentrique, la supérieure sans raphé, mais à stries transapicales interrompues par un pseudoraphé longitudinal.

#### Clef des espèces

1. Valve supérieure (sans raphé) présentant au milieu, une aire unilatérale en forme de fer à cheval..... 2
1. Valve supérieure sans aire en forme de fer à cheval.... 4
  2. Stries, 10-14(-18) sur les deux valves..... 3
  2. Stries, plus de 20 en 10  $\mu$  sur les deux valves..... *A. pseudolanceolata*
3. Valves rostrées ou subrostrées aux extrémités..... *A. lanceolata* var. *dubia*
3. Valves obtuses, non rostrées aux extrémités.. *A. lanceolata*
4. Valves largement rhombiques-lancéolées; stries courtes à la valve inférieure, laissant une aire médiane largement lancéolée.... *A. adamantiformis*
4. Valves linéaires, linéaires-oblongues ou linéaires-lancéolées; aire médiane étroite sur les deux valves.. 5
5. Valves nettement rostrées aux extrémités; stries, 24-25 en 10  $\mu$  à la valve inférieure (raphé) et 20-22 en 10  $\mu$  sur la valve supérieure..... *A. exigua*
5. Extrémités arrondies, obtuses, subcunéées, parfois un peu rétrécies mais jamais nettement rostrées..... 6
  6. Stries, 18-24 en 10  $\mu$  sur les deux valves.. *A. hungarica*
  6. Stries, 20-22 en 10  $\mu$  sur la valve inférieure (raphé) et 26 en 10  $\mu$  sur la valve supérieure..... *A. exiguoides*

#### *Achnanthes adamantiformis* (Archib.) Archib.

Petites valves, largement rhombiques-lancéolées, de 6-8,5  $\times$  4,5-5  $\mu$ ; valve inférieure à stries courtes, 20-26 en 10  $\mu$ , laissant au centre une aire médiane largement lancéolée; valve supérieure montrant 20-26 stries en 10  $\mu$ ; stries interrompues au centre par un pseudoraphé linéaire, étroit (fig. 80).

*Distribution* : Afrique tropicale et australe : Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal).

Lac Tchad, partie N : ROBINSON Z.

#### *Achnanthes exigua* Grun.

Valves de 7-17  $\times$  4,5-6  $\mu$ , largement linéaires à linéaires-oblongues, nettement rostrées aux extrémités; 24-25 stries en 10  $\mu$  sur la valve inférieure (raphé), 20-22 stries en 10  $\mu$  sur la valve supérieure (fig. 81).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan,

Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3852), 7 (3859); lac Tchad, partie SE : 17 (3878), 19 (3886), 22 (3891), 23 (3811), 25 (3815, 3818), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3895); partie N : 35 (3900), 40 (3793 à 3800, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3912), 49 (3916), 50 (3924), 51 (3927), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3945), 63 (3948), LTIS Q, R, U, V, W; partie S : 66 (3954).

*Achnantes exiguoides* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 37 : 247, fig. 55 (1967)

Frustules linéaires-elliptiques, un peu rétrécis aux extrémités, de 15-20  $\times$  6-7  $\mu$ ; stries transapicales, 20-22 en 10  $\mu$  sur la valve inférieure, 26 en 10  $\mu$  sur la valve supérieure (fig. 82).

*Distribution* : Connue seulement du lac Tchad.  
Lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3853.

#### *Achnanthes hungarica* (Grun.) Grun.

Frustules de 14-45  $\times$  6-8  $\mu$ , linéaires-elliptiques à linéaires-lancéolés, arrondis ou obtus aux extrémités; 19-23 stries en 10  $\mu$  sur les deux valves (fig. 83).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Algérie, Égypte, Tchad (Kanem), Sénégal, Ghana, Zaïre, Uganda, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Delta du Chari : 6 (3856), 7 (3859, 3860); bassin de l'El Bédid : 11 (3821); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 18 (3882 à 3885), 21 (3888), 23 (3806 à 3808), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780), 28 (3893), 29 (3894 à 3896); partie N : 36 (3902), 39 (3906), 40 (3793 à 3796, 3798, 3799, 3801 à 3803), 43 (3910), 44 (3912), 47 (3923), 52 (3928), 53 (3930), 57 (3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3944, 3945), LTIS P, V; partie S : 77 (3952, 3954).

#### *Achnantes lanceolata* (Bréb.) Grun.

Frustules de 12-35  $\times$  4,5-8  $\mu$ , linéaires-elliptiques ou linéaires-lancéolés, largement obtus ou arrondis aux extrémités; valve supérieure ornée vers le milieu d'une aire hyaline unilatérale en forme de fer à cheval; 10-14 stries en 10  $\mu$  sur les deux valves (fig. 84).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi), Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 7 (3860), 8 (3848), LTIS II; bassin de l'El Bédid : 12 (3827); lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 28 (3893); partie N : LTIS W; partie S : 69 (3959).

#### *Achnanthes lanceolata* var. *dubia* Grun.

*A. lanceolata* var. *rostrata* (Östr.) Hust.

Frustules de 8-16  $\times$  3,5-5  $\mu$ , elliptiques-oblongs,

rostrés ou subrostrés aux extrémités; 10-14-(17) stries en 10  $\mu$  sur les deux valves (fig. 85).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tunisie, Tchad (Tibesti), Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : *ILTIS* III, IV, V ; lac Tchad, partie SE : 25 (3818), 31 (3960).

#### **Achnanthes pseudolanceolata** Hust.

Frustules de 9-18  $\times$  3,5-4  $\mu$ , étroitement lancéolés ou linéaires-lancéolés; valve supérieure ornée d'une aire hyaline unilatérale en forme de fer à cheval; 20-24 stries transapicales en 10  $\mu$  sur la valve inférieure, 20 en 10  $\mu$  sur la valve supérieure (fig. 86).

*Distribution* : Iles Kerguelen. En Afrique : Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : 25 (3818).

#### COCCONEIS

Cellules solitaires, généralement épiphytes sur des algues ou des plantes aquatiques, fixées au substrat par la valve inférieure (raphé); valves le plus souvent régulièrement elliptiques, jamais rostrées ou capitées aux extrémités, l'inférieure pourvue d'un raphé longitudinal, la supérieure sans raphé mais à striation interrompue au milieu pour former un pseudoraphé longitudinal.

#### *Clef des espèces*

1. Stries de la valve supérieure très robustes, 7-10 en 10  $\mu$  ..... *C. disculus*
1. Stries de la valve supérieure plus serrées, au moins 14 en 10  $\mu$  ..... 2
2. Petites formes, de moins de 10  $\mu$  de long; stries 26-32 en 10  $\mu$  sur les deux valves..... *C. microscopica*
2. Frustules de plus de 10  $\mu$  de long..... 3
3. Stries transapicales de la valve supérieure interrompues par de nombreuses lignes longitudinales hyalines ondulées..... *C. placentula*
3. Stries transapicales de la valve supérieure interrompues par 3-5 lignes longitudinales hyalines ondulées, de chaque côté du pseudoraphé. *C. placentula* var. *euglypta*

#### **Cocconeis disculus** (Schum.) Cl.

Frustules de 17-25  $\times$  10-16  $\mu$ , régulièrement elliptiques ou elliptiques-oblongs; 20-24 stries en 10  $\mu$  sur la valve inférieure, 7-10 stries robustes en 10  $\mu$  sur la valve supérieure (fig. 87).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana, Tanzanie.

Bassin de l'El Bédid : 14 (3831).

#### **Cocconeis microscopica** Choln.

Petits frustules, de 4-9  $\times$  3-5  $\mu$ , elliptiques-oblongs; 26-30 stries en 10  $\mu$  sur les deux valves (fig. 88).

*Distribution* : Europe (Andorre). En Afrique : Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : *ILTIS* I.

#### **Cocconeis placentula** Ehr.

Frustules elliptiques à largement linéaires-elliptiques, de 10-70  $\times$  8-40  $\mu$ ; 20-23 stries en 10  $\mu$  sur la valve inférieure, 24-26 stries en 10  $\mu$  sur la valve supérieure; stries ponctuées, les points formant de nombreuses lignes longitudinales ondulées sur la valve supérieure (fig. 89).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sudan, Éthiopie, Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Gabon, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 5 (3866, 3868), 6 (3851), 7 (3859, 3860), 8 (3864, 3865), *ILTIS* V ; bassin de l'El Bédid : 11 (3838), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834, 3836), 13 (3823, 3824) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 22 (3891), 23 (3813), 24 (3809), 26 (3780), 29 (3894 à 3897), 32 (3961), *ILTIS* A, X, XII, XIII ; partie N : 35 (3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903), 55 (3932), 59 (3939, 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948) ; partie S : 66 (3952).

#### **Cocconeis placentula** var. **euglypta** (Ehr.) Cl.

Frustules elliptiques à oblongs-elliptiques, de 10-50  $\times$  8-30  $\mu$ ; 19-23 stries en 10  $\mu$  sur la valve inférieure, 19-20 sur la valve supérieure interrompues par 3-5 lignes longitudinales hyalines  $\mp$  ondulées (fig. 90).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 23 (3806), J. LÉONARD 3812.

#### NAVICULACÉES

#### *Clef des genres*

1. Valves sigmoïdes; raphé en forme de S..... *Gyrosigma*
1. Valves non sigmoïdes..... 2
2. Valves hétéropolaires (un pôle plus large que l'autre)..... *Gomphonema*
2. Valves isopolaires..... 3
3. Valves asymétriques par rapport à l'axe longitudinal, un côté (dorsal) toujours plus convexe que l'autre.... 4
3. Valves symétriques par rapport à l'axe longitudinal.. 5
4. Valves plates; vue connective rectangulaire..... *Cymbella*
4. Valves bombées; vue connective elliptique arrondie..... *Amphora*
5. Valve possédant des cloisons internes, bien visibles en vue connective..... *Mastogloia*

5. Valves sans cloisons internes..... 6  
 6. Valves montrant des canaux longitudinaux de chaque côté du raphé..... *Diploneis*  
 6. Valves sans canaux longitudinaux..... 7  
 7. Raphé encadré de deux lignes parallèles fortement silicifiées..... *Frustulia*  
 7. Raphé non ainsi..... 8  
 8. Raphé terminé en crochet au centre de la valve..... *Neidium*  
 8. Raphé non recourbé en crochet au centre de la valve..... 9  
 9. Ornementation formée de côtes lisses..... *Pinnularia*  
 9. Ornementation formée de stries fines, ponctuées ou lignées..... 10  
 10. Stries interrompues par des lignes longitudinales parallèles au bord de la valve..... *Caloneis*  
 10. Pas de lignes longitudinales au bord de la valve... 11  
 11. Nodule central hyalin élargi et atteignant le bord de la valve (stauros)..... *Stauroneis*  
 11. Nodule central non élargi en stauros..... 12  
 12. Stries croisées par des lignes longitudinales hyalines irrégulières..... *Anomoeoneis*  
 12. Stries non ainsi..... *Navicula*

## AMPHORA

Valves asymétriques, convexes du côté dorsal, concaves ou planes du côté ventral; raphé généralement courbé, plus proche du côté ventral; frustules elliptiques en vue connective, montrant parfois des ceintures intercalaires.

### Clef des espèces

1. Vue connective montrant des ceintures intercalaires; frustules de  $20-50 \times 7-20 \mu$ ; 17-24 stries en  $10 \mu$ ..... *A. coffaeiformis*  
 1. Pas de ceintures intercalaires en vue connective..... 2  
 2. Stries interrompues par une aire centrale hyaline.... 3  
 2. Pas d'aire centrale hyaline; frustules de  $40-100 \times 20-35 \mu$ ; 10-12 stries en  $10 \mu$ ..... *A. ovalis*  
 3. Valves de  $25-80 \times 8-20 \mu$ ; 10-14 stries en  $10 \mu$ ..... *A. ovalis* var. *affinis*  
 3. Valves de  $10-40 \times 4-8 \mu$ ; 14-16 stries en  $10 \mu$ ..... *A. ovalis* var. *pediculus*

### *Amphora coffaeiformis* (Ag.) Kütz.

Frustules de  $20-50 \times 10-20 \mu$ , montrant des ceintures intercalaires en vue connective; valves de  $3-10 \mu$  de large; 17-24 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 91).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Éthiopie, Somalie, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis; lac Tchad, partie SE : ILTIS B, J. LÉONARD 3550 bis; partie N : ILTIS K.

### *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz.

Frustules de  $40-100 \times 20-35 \mu$ , sans ceintures intercalaires en vue connective; pas d'aire centrale hyaline du côté dorsal; 10-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 92).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi), Sudan, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS IV, V; lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 18 (3883, 3885), 19 (3886), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3814), 25 (3818), 27 (3892), 29 (3894 à 3897), 31 (3960), ILTIS B, C, XI, XII, XIII; partie N : 36 (3902), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3796, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 45 (3913), 49 (3919), 50 (3924 à 3926), 52 (3928), 57 (3937), 60 (3943), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, Q, T, V, W; partie S : 66 (3951), ILTIS D, E.

*Amphora ovalis* var. *affinis* (Kütz.) Van Heurck, Syn. Diat. Belg. : 59 (1885)

*A. ovalis* var. *libyca* (Ehr.) Cl., Syn. Nav. Diat. 2 : 104 (1895)

Valves de  $25-80 \times 8-18 \mu$ , montrant une aire centrale hyaline du côté dorsal; 10-14 stries en  $10 \mu$  (fig. 93). — Ce taxon est souvent appelé *A. ovalis* var. *libyca* cependant, au rang variétal, c'est l'épithète *affinis*, antérieure de 10 ans, qui a la priorité.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Somalie, Sénégal, Guinée, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 6 (3850, 3851, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3864), ILTIS I, III, IV; bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3883, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890), 23 (3813, 3814), 24 (3809), 26 (3780), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3799, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 49 (3916), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3928), 54 (3931), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3943, 3944), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, M, Q, R, V, W; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3953), ILTIS D, E.

### *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kütz.) Van Heurck

Valves de  $10-40 \times 4-8 \mu$ , montrant une aire centrale hyaline du côté dorsal; 14-18 stries en  $10 \mu$  (fig. 94).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 6 (3854), ILTIS III; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 29 (3894), ILTIS B, C, VI, XII; partie N : 36 (3901), 40 (3798 à 3803), 46 (3914), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3940, 3941),

60 (3942 à 3944), 61 (3946), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, O, R, T, U, V, W, ROBINSON Z ; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951, 3954), 69 (3959), ILTIS D, E.

#### ANOMOEONEIS

Frustules symétriques, lancéolés, elliptiques ou rhombiques; raphé simple, droit; ornementation formée de stries transapicales interrompues par des lignes longitudinales hyalines irrégulières.

##### Clef des espèces

1. Valves atténuées, rostrées et plus ou moins capitées aux extrémités..... 2
1. Valves brusquement atténuées; extrémités largement arrondies ou obtuses tronquées.....  
..... *A. sphaerophora* var. *guentheri*
2. Valves linéaires-elliptiques; côtés peu convexes; ornementation plus ou moins forte... *A. sphaerophora*
2. Valves lancéolées à elliptiques-lancéolées; côtés convexes; ornementation forte.....  
..... *A. sphaerophora* var. *sculpta*

#### *Anomoeoneis sphaerophora* (Ehr.) Pfitz.

Valves linéaires-elliptiques, rostrées et plus ou moins capitées aux extrémités, de 40-90 × 12-16 μ; 15-20 stries transapicales ponctuées en 10 μ; ponctuation souvent plus forte de chaque côté du raphé, délimitant une aire axiale hyaline linéaire; ponctuation interrompue au centre de la valve, laissant une aire centrale hyaline souvent plus développée d'un côté (fig. 95).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Ghana, Togo, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3869), 6 (3850), ILTIS I, II ; bassin de l'El Béid : 11 (3821), 14 (3829, 3831 à 3833) ; bassin de la Yobe : 15 (3918) ; lac Tchad, partie SE : 23 (3806, 3808, 3811, 3812, 3814), 25 (3815), 26 (3780, 3816), 28 (3893), 29 (3894), 34 (3963), ILTIS A, B, C, Y ; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911), 47 (3923), 49 (3915, 3916), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3929), 53 (3930), 58 (3938), 59 (3939), 60 (3944, 3945), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z ; partie S : ILTIS D, E.

#### *Anomoeoneis sphaerophora* var. *guentheri* O. Müll.

Valves largement lancéolées-elliptiques, de 25-65 × 10-30 μ, très courtement rostrées, largement arrondies à tronquées-obtuses aux extrémités; 14-20 stries transapicales en 10 μ (fig. 96).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Libye, Égypte, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS II ; lac Tchad, partie SE : 23 (3814), ILTIS C ; partie N : 36 (3903), 40 (3795 à 3799, 3802), 43 (3910), 50 (3926), 53 (3930), 62 (3947), ILTIS H, W.

#### *Anomoeoneis sphaerophora* var. *sculpta* (Ehr.) O. Müll. .

Grande forme, pouvant atteindre 200 μ de long et 60 μ de large, à valves longuement rostrées-atténuées aux extrémités; ornementation forte, 10-17 stries en 10 μ; aire centrale hyaline généralement très développée des deux côtés, laissant une rangée de fortes ponctuations de chaque côté du raphé (fig. 97).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Angola, Sud-Ouest Africain, Madagascar.

Bassin de l'El Béid : 9 (3843) ; lac Tchad, partie N : 40 (3799), 50 (3925), ILTIS Q, R, U, W.

#### CALONEIS

Frustales symétriques, linéaires, lancéolés, elliptiques; raphé simple, droit; stries transapicales croisées par quelques lignes longitudinales parallèles aux bords de la valve. Pour la systématique et la nomenclature de ce genre nous suivrons le traitement de PATRICK et REIMER (1966 : 577).

##### Clef des espèces

1. Aire centrale ornée de chaque côté de marques en croissant de lune..... *C. limosa*
1. Aire centrale dépourvue de marques en croissant de lune..... 2
2. Valves renflées au milieu..... 3
2. Valves sans renflement médian..... 4
3. Valves de plus de 50 μ de long..... *C. ventricosa*
3. Valves de 20-40 μ de long.... *C. ventricosa* var. *minuta*
4. Stries perpendiculaires au raphé dans la partie centrale..... 5
4. Stries radiales dans la partie centrale..... 6
5. Pôles arrondis; valves de 15-45 × 4-9 μ..... *C. bacillum*
5. Pôles cunéés; valves de 30-65 × 8-12 μ..... *C. incognita*
6. Stries convergentes vers les pôles; pôles rostrés, subcapités; valves de 45-65 × 8-15 μ..... *C. clevei*
6. Stries radiales sur toute la longueur de la valve; pôles subcapités, obtus; valves de 20-50 × 6-8 μ.....  
..... *C. aequatorialis*

#### *Caloneis aequatorialis* Hust.

Valves linéaires-lancéolées, obtuses et obscurément subcapitées aux extrémités, de 20-50 × 6-8 μ; stries transapicales, 20-25 en 10 μ, radiales sur toute la longueur de la valve, interrompues à la partie médiane en une large aire hyaline (stauros) atteignant les deux bords de la valve (fig. 98).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Niger, Tchad (Tibesti, Kanem), Sénégal, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis.

#### *Caloneis bacillum* (Grun.) Cl.

Valves linéaires, arrondies aux pôles, de 15-45 ×

4-9  $\mu$ ; stries transapicales, 22-30 en 10  $\mu$ , perpendiculaires au raphé à la partie médiane, devenant radiales vers les extrémités, laissant au milieu une large aire hyaline transversale ou stauros (fig. 99).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Libye, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Zaïre, Uganda, Kenya, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874) ; lac Tchad, partie SE : 22 (3891) ; partie N : 36 (3901, 3902), 44 (3911), 47 (3923), 50 (3924), 63 (3948), ILTIS K.

### *Caloneis clevei* (Lag.) Cl.

Valves linéaires-lancéolées, un peu rostrées et subcapitées aux extrémités, de 45-65  $\times$  8-15  $\mu$ ; stries transapicales, 18-22 en 10  $\mu$ , radiales à la partie médiane, devenant convergentes vers les extrémités, interrompues en un large stauros à la partie médiane (fig. 100).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Tunisie, Tchad (Tibesti, Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI ; partie N : 40 (3795 à 3797, 3799, 3801, 3802), 49 (3916), 51 (3927), 59 (3940), ILTIS U.

### *Caloneis incognita* Hust.

Valves linéaires, cunéées aux pôles, souvent un peu étranglées à la partie médiane, de 30-65  $\times$  8-12  $\mu$ ; stries transapicales, 16-25 en 10  $\mu$ , perpendiculaires au raphé à la partie médiane, devenant plus ou moins radiales vers les pôles (fig. 101).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Niger, Tchad (Ennedi), Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : ILTIS IV ; lac Tchad, partie SE : 18 (3883, 3885), 24 (3809), J. LÉONARD 3812.

### *Caloneis limosa* (Kütz.) Patrick

*C. schumanniana* (Grun.) Cl.

Valves linéaires à linéaires-elliptiques, renflées au milieu et parfois triondulées, de 22-50  $\times$  8-14  $\mu$ ; aire centrale large, formant parfois un stauros, ornée d'une marque en forme de croissant de chaque côté du raphé; stries transapicales, 17-25 en 10  $\mu$ , faiblement radiales sur toute la longueur de la valve (fig. 102).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Tibesti), Sierra Leone, Kenya, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar.

Bassin de l'El Bédid : 13 (3924) ; lac Tchad, partie N : 40 (3793 à 3798, 3802), ILTIS W.

### *Caloneis ventricosa* (Ehr.) Meist.

*C. silicula* (Ehr.) Cl.

Valves linéaires à linéaires-lancéolées, renflées au milieu et aux pôles, de 50-120  $\times$  12-20  $\mu$ ; stries transapicales, 16-20 en 10  $\mu$ , perpendiculaires au raphé dans la partie médiane, devenant radiales vers les pôles (fig. 103).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 40 (3795, 3797).

### *Caloneis ventricosa* var. *minuta* (Grun.) Patrick

*C. silicula* var. *minuta* (Grun.) Cl.

Valves linéaires, un peu renflées au milieu, de 20-40  $\times$  6-7  $\mu$ ; stries transapicales, 20-25 en 10  $\mu$ , faiblement radiales (fig. 104).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Borkou), Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain.

Bassin du Chari : 8 (3848), ILTIS IV ; lac Tchad, partie N : 59 (3940, 3941).

## CYMBELLA

Valves asymétriques par rapport à l'axe longitudinal, un côté (dorsal) toujours plus convexe que l'autre (ventral) qui peut être convexe, plan ou concave; raphé souvent courbé et partageant la valve en deux parties inégales; stries transapicales ponctuées.

*Clef des espèces.*

1. Stries médianes du côté ventral terminées par un point isolé..... 2
1. Pas de point isolé terminant les stries médianes ventrales..... 4
  2. Un seul point isolé, terminant la strie médiane..... *C. cymbiformis*
  2. Deux ou plusieurs stries terminées par des points isolés..... 3
3. Valves de 40-180  $\times$  15-35  $\mu$ ; 6-9 stries en 10  $\mu$ . *C. cistula*
3. Valves de 25-45  $\times$  7-11  $\mu$ ; 10-12 stries en 10  $\mu$ ..... [*C. kappii*]
4. Branches du raphé plus ou moins convexes du côté dorsal..... 5
4. Branches du raphé droites..... 6
5. Valves de 50-100  $\times$  20-30  $\mu$ ..... *C. cucumis*
5. Valves de 20-25  $\times$  7-9  $\mu$ ..... *C. hustedtii*
6. Stries fines, plus de 10 en 10  $\mu$ ..... 7
6. Stries robustes, ponctuées ou lignées, moins de 10 en 10  $\mu$ ..... 8
7. Côté ventral convexe; extrémités obtuses, raphé assez peu excentrique..... *C. perpusilla*
7. Côté ventral droit; extrémités subaiguës, raphé nettement ventral..... *C. ventricosa*
8. Stries très robustes, formées de grosses punctuations rondes, 5-8 en 10  $\mu$ ..... *C. muelleri*

8. Stries robustes, lignées ou ponctuées, 8-10 en 10  $\mu$ . 9  
 9. Côté ventral concave, montrant un fort renflement au milieu; aires hyalines axiale et centrale larges  
 ..... *C. subturgida*  
 9. Côté ventral droit, parfois un peu renflé au milieu.... 10  
 10. Côté dorsal nettement gibbeux; extrémités aiguës..... *C. moragoënsis*  
 10. Pas de gibbosité du côté dorsal..... 11  
 11. Valves allongées, environ 5 fois plus longues que larges; extrémités arrondies, obtuses... *C. dadwinensis*  
 11. Valves moins allongées, 3-4 fois plus longues que larges; extrémités subaiguës..... « *C. turgida* »

### **Cymbella cistula** (Hempr.) Kirchn.

Valves de 35-180  $\times$  15-36  $\mu$ ; côté ventral concave, un peu renflé au milieu; stries transapicales ponctuées, les deux ou trois médianes du côté ventral terminées par un point isolé (fig. 105).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Borkou, Tibesti), Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie N : 40 (3801), 52 (3929).

### **Cymbella cucumis** A. Schmidt

Valves peu asymétriques, de 50-100  $\times$  20-30  $\mu$ ; côté ventral convexe; extrémités courtement rostrées, obtuses-tronquées; stries fortement ponctuées, 8-10 en 10  $\mu$  (fig. 106).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Borkou), Sénégal, Ghana, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861, 3862, 3864, 3865), I, II, III, IV, V; bassin de l'El Bédid : 12 (3822); lac Tchad, partie SE : 23 (3814), 26 (3816), 28, (3893), 31 (3960), I, II, VI; partie N : 36 (3902), 54 (3931), 59 (3940), I, II, K.

### **Cymbella cymbiformis** Ag.

Valves de 30-100  $\times$  9-14  $\mu$ ; côté ventral concave, un peu renflé au milieu; stries transapicales ponctuées, 8-10 en 10  $\mu$ , la médiane terminée par un point isolé plus gros (fig. 107).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Kanem), Sudan, Sénégal, Cameroun, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 25 (3815), 26 (3780).

### **Cymbella dadwinensis** Foged

Valves lancéolées, de 50-60  $\times$  10-12  $\mu$ ; côté ventral droit ou faiblement convexe, un peu renflé au milieu; 8-10 stries ponctuées en 10  $\mu$  (fig. 108).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3856); bassin de l'El Bédid : 12 (3826, 3828, 3834), 13 (3823), 14 (3830); bassin de la Yobe : 15

(3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 23 (3812, 3814), 25 (3819), 31 (3960); partie N : 40 (3800), 55 (3932), I, II, K; partie S : 68 (3956, 3957).

### **Cymbella hustedtii** Krasske

Valves de 20-25  $\times$  7-9  $\mu$ ; côté ventral convexe; branches du raphé courbes; 10-14 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 109).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sudan, Transvaal.

Bassin du Chari : 2 (3874), 6 (3851, 3964); lac Tchad, partie N : I, II, V; partie S : I, II, D.

### **Cymbella moragoënsis** Foged

Valves de 25-40  $\times$  9-12  $\mu$ , fortement gibbeuses du côté dorsal, à peine convexes du côté ventral, subaiguës aux extrémités; 8-10 stries transapicales ponctuées en 10  $\mu$  (fig. 110).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Lac Tchad, partie SE : 21 (3888), 31 (3960), 32 (3961), I, II, A; partie N : 35 (3899), 60 (3942, 3943), 61 (3946).

### **Cymbella muelleri** Hust.

Valves de 15-150  $\times$  7-30  $\mu$ , un peu renflées au milieu du côté ventral; stries transapicales très robustes, 5-8 en 10  $\mu$  (fig. 111).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 7 (3858); bassin de l'El Bédid : 9 (3841); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3881), 20 (3887), 21 (3888); partie N : 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 50 (3926), 52 (3928), I, II, T, W; partie S : 65 (3950).

### **Cymbella perpusilla** A. Cl.

Valves de 16-25  $\times$  3-5  $\mu$ ; côté ventral convexe; extrémités obtuses, arrondies; 10-14 stries en 10  $\mu$  (fig. 112).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Uganda, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 18 (3881, 3885), 22 (3891), 23 (3811, 3812), 25 (3815, 3818, 3819), 28 (3893); partie N : 37 (3903), 40 (3794), 57 (3937), 61 (3946), 63 (3948), I, II, W.

### **Cymbella subturgida** Hust.

Valves de 40-50  $\times$  7-13  $\mu$ ; côté ventral concave, renflé au milieu; aires axiale et centrale larges; stries transapicales ponctuées, 9-10 en 10  $\mu$  (fig. 113).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Natal.

Lac Tchad, partie SE : 17 (3878).

« *Cymbella turgida* » Greg., 1856. non Hassal, 1844.

Valves de  $30-100 \times 9-25 \mu$ ; 8-11 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 114). — Les différences entre ce taxon et *C. ventricosa* (dimensions un peu plus grandes, stries un peu plus fortes et plus espacées) sont, au plus, d'ordre variétal. D'autre part la nomenclature de ce taxon est à revoir : le nom *C. turgida* Greg. est un homonyme postérieur de *C. turgida* Hassal; au rang spécifique le nom correct pourrait être *C. girardii* (Hérib. 1902) Krenner 1926; la détermination du nom correct au rang variétal demanderait une étude critique des nombreuses variétés décrites sous « *C. turgida* » et sous *C. ventricosa*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3850, 3852 à 3856, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3861 à 3863, 3865), I, LTIS II, III, V; bassin de l'El Béd : 11 (3837, 3838), 12 (3822, 3835), 13 (3823), 14 (3831, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3812 à 3814), 24 (3809), 25 (3819), 26 (3816), 29 (3894 à 3897), 31 (3960), 32 (3961), 34 (3963), LTIS A, B, C, XII; partie N : 36 (3902), 37 (3903, 3904), 39 (3904), 40 (3794, 3802), 42 (3909), 44 (3911), 49 (3916), 50 (3924 à 3926), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3943 à 3945), 63 (3948), LTIS Q, U, V, W; partie S : 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959), LTIS D.

### *Cymbella ventricosa* Ag.

Valves de  $10-40 \times 5-12 \mu$ ; côté ventral droit ou à peine convexe; stries transapicales, 11-18 en  $10 \mu$  (fig. 115).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3868, 3869), 6 (3850 à 3853, 3855, 3856), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3861 à 3865), LTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3840, 3842 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3830 à 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3816), 27 (3892), 29 (3895, 3896), 30 (3898), 31 (3960), LTIS C, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 40 (3797, 3799), 49 (3916), 54 (3931), 55 (3932), 59 (3939 à 3941),

60 (3942 à 3944), LTIS F; partie S : 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959), LTIS D.

### DIPLONEIS

Valves elliptiques ou linéaires-elliptiques, parfois rétrécies à la partie médiane; raphé simple, droit, encadré par des cornes hyalines prolongeant le nodule central; sillons longitudinaux présents des deux côtés du raphé; ornementation formée de côtes transapicales alternant avec une ou deux rangées de pores ou d'aréoles.

#### *Clef des espèces*

1. Côtes séparées par une seule rangée de pores. . . . . 2
1. Côtes séparées par deux rangées de pores. . . . . *D. subovalis*
  2. Valves linéaires-elliptiques; côtés presque parallèles; frustules de  $10-40 \times 6-10 \mu$ . . . . . *D. oblongella*
  2. Valves elliptiques à côtés bien convexes; frustules de  $20-100 \times 10-35 \mu$ . . . . . *D. oblongella* var. *ovalis*

### *Diploneis oblongella* (Näg. ex Kütz.) Cl.

#### *D. ovalis* var. *oblongella* (Näg. ex Kütz.) Cl.

Valves oblongues ou linéaires-elliptiques, à côtés presque parallèles, de  $10-40 \times 6-10 \mu$ ; côtes transapicales, 16-20, séparées par une seule rangée de points (fig. 116).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 40 (3795, 3796), 49 (3916), 50 (3925), LTIS R, U, V, W.

### *Diploneis oblongella* var. *ovalis* (Hilse) Ross

#### *D. ovalis* (Hilse) Cl.

Valves elliptiques, à côtés nettement convexes, de  $20-100 \times 10-35 \mu$ ; côtes transapicales 10-19, séparées par une seule rangée de points (fig. 117).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : LTIS IV; bassin de l'El Béd : 12 (3826, 3834, 3835); lac Tchad, partie SE : 23 (3807, 3808), 25 (3815, 3818), 29 (3895); partie N : 36 (3902), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907), 43 (3910), 44 (3912), 45 (3913), 49 (3916), 50 (3924 à 3926), 52 (3929), 53 (3930), 55 (3932), 57 (3937), 59 (3939), 61 (3946), LTIS F, G, K, M, U, V, W.

### *Diploneis subovalis* Cl.

Valves elliptiques à linéaires-elliptiques, de  $10-50 \times 8-20 \mu$ ; côtes transapicales, 8-12 en  $10 \mu$ , séparées par deux rangées de punctuations (fig. 118).

*Distribution* : Cosmopolite, surtout répandu dans les régions tropicales. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 6 (3850 à 3852, 3855), 7 (3858 à 3860), 8 (3862, 3864, 3865), I, III, IV ; bassin de l'El Béid : 11 (3838) ; bassin de la Yobe : 15 (3917) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 20 (3887), 22 (3890, 3891), 29 (3894), I, III, Y, VI, XII, XIII ; partie N : 35 (3900), 37 (3903).

#### FRUSTULIA

Valves elliptiques-lancéolées, rhombiques-lancéolées ou rhombiques ; raphé simple, droit, encadré de deux côtes longitudinales fortement silicifiées ; ornementation formée de ponctuations fines, disposées en stries longitudinales et transapicales se coupant à angle droit.

#### *Frustulia rhomboides* (Ehr.) De Toni var. *saxonica* (Rabh.) De Toni

Valves rhombiques-lancéolées à lancéolées, de  $40-70 \times 12-20 \mu$ , stries transapicales, environ 36 en  $10 \mu$  ; stries longitudinales, environ 40 en  $10 \mu$  (fig. 119).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Égypte, Mali, Tchad (Tibesti, Borkou), Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3850) ; bassin de l'El Béid : 12 (3827) ; lac Tchad, partie SE : 26 (I, III s.n.), 33 (3962).

#### GOMPHONEMA

Cellules fixées au substrat par un style gélatineux, simple ou ramifié ; frustules asymétriques, hétéropolaires, plus larges au pôle apical qu'au pôle basal où s'attache le style ; stries transapicales ponctuées, la ou les médianes d'un côté souvent terminées par un poin tisolé.

#### Clef des espèces

1. Pas de point isolé dans l'aire centrale..... 2
1. Un ou plusieurs points isolés dans l'aire centrale..... 3
  2. Stries courtes, marginales..... *G. brasiliense*
  2. Stries plus longues, distinctement ponctuées..... *G. wulsiense*
3. Deux à quatre points isolés dans l'aire centrale..... *G. dubravicense*
3. Normalement, un seul point isolé dans l'aire centrale. 4
  4. Stries courtes, marginales ; aire axiale large. *G. clevei*
  4. Stries longues ; aire axiale relativement étroite... 5
5. Valves un peu étranglées transversalement au-dessus du milieu ; pôle apical très largement arrondi. *G. truncatum*

5. Valves non étranglées transversalement au-dessus du milieu..... 6
  6. Valves rétrécies et nettement capitées au pôle apical..... 7
    6. Valves non ou à peine capitées au pôle apical... 8
7. Petite forme, capitée aux deux pôles..... *G. parvulum* var. *lagenula*
7. Valves de  $30-60 \times 4-9 \mu$ , capitées au pôle apical. *G. subtile*
  8. Pôle apical largement arrondi..... 9
    8. Pôle apical aigu, subaigu ou obtus, souvent rostré ou subrostré..... 13
9. Valves aussi larges au pôle apical qu'au milieu ; côtés presque parallèles entre le milieu et l'apex..... *G. aequatoriale*
9. Valves diminuant de largeur du milieu vers l'apex... 10
  10. Aire centrale grande, unilatérale..... 11
    10. Aire centrale relativement petite..... 12
11. Valves de  $25-80 \times 5-9 \mu$ ..... *G. dichotomum*
11. Valves de  $80-120 \times 10-15 \mu$ ... *G. dichotomum* var. *vibrio*
  12. Stries transapicales, 11-13 en  $10 \mu$ ... *G. lanceolatum*
  12. Stries transapicales, 8-10 en  $10 \mu$ ..... *G. lanceolatum* var. *insigne*
13. Valves brusquement rétrécies, rostrées au pôle apical. 14
13. Valves obtuses, subaiguës ou aiguës, non rostrées... 15
  14. Stries transapicales 9-12 en  $10 \mu$ ..... *G. lanceolatum* f. *turris*
  14. Stries transapicales 13-15 en  $10 \mu$ ..... *G. gracile* f. *turris*
15. Stries généralement plus de 15 en  $10 \mu$ ..... 16
15. Généralement moins de 15 stries en  $10 \mu$ ..... 17
  16. Valves subrostrées aux pôles..... *G. parvulum*
  16. Valves régulièrement atténuées aux pôles... *G. parvulum* var. *subellipticum*
17. Valves de plus de  $70 \mu$  de long. *G. dichotomum* var. *vibrio* f. *attenuatum*
17. Valves de moins de  $70 \mu$  de long..... 18
  18. Valves trapues, 2-3 fois plus longues que larges..... *G. parvulum* var. *micropus*
  18. Valves relativement plus allongées, plus de trois fois plus longues que larges..... 19
19. Pôles aigus, subrostrés ; valves de  $25-70 \mu$  de long..... *G. gracile*
19. Pôles obtus, subrostrés ; valves de  $12-45 \mu$  de long..... *G. angustatum*

#### *Gomphonema aequatoriale* Hust.

Valves de  $40-100 \times 10-16 \mu$ , très largement arrondies au pôle apical ; stries transapicales ponctuées, 10-13 en  $10 \mu$ , radiales au milieu, perpendiculaires au raphé vers l'apex (fig. 120).

*Distribution* : Afrique tropicale : Sierra Leone, Zaïre.

Delta du Chari : 6 (3964) ; lac Tchad, partie SE : 21 (3888), 27 (3892), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), I, III, X, XI, XII.

#### *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabh.

Valves de  $15-45 \times 5-9 \mu$ , étroitement lancéolées, obtuses-arrondies, parfois subrostrées aux extrémités ; 9-14 stries en  $10 \mu$  (fig. 121).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti), Sierra Leone, Ghana,

Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3547), 3 (3571), 5 (3868, 3869), 6 (3850, 3851, 3853, 3854, 3856, 3857, 3964), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3849, 3861, 3862, 3864, 3865), I LTIS II, III ; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3843), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826, 3827, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824), 14 (3829 à 3831) ; bassin de la Yobe : 15 (3917) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3877), 17 (3879), 18 (3883 à 3885), 21 (3888, 3889), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3813, 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), 31 (3960), I LTIS IX, XI, XII ; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3792 à 3802), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3939, 3940), 60 (3943 à 3945), 63 (3948), I LTIS G, K, L, P, Q, R, T, U, W ; partie S : 66 (3952 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3959), I LTIS D.

### **Gomphonema brasiliense** Grun.

Valves de  $12-30 \times 3-5 \mu$ , étroitement lancéolées, arrondies aux extrémités, sans point isolé dans l'aire centrale; stries courtes, marginales, 12-16 en  $10 \mu$  (fig. 122).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Algérie, Tchad (Kanemi), Ghana, Rép. Centrafricaine, Malawi, Madagascar.

Delta du Chari : J. LÉONARD 3806 ; lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3853.

### **Gomphonema clevei** Fricke

Valves de  $15-40 \times 3-6 \mu$ , lancéolées, arrondies aux extrémités, montrant un point isolé dans l'aire centrale; stries transapicales courtes, marginales, 10-12 en  $10 \mu$  (fig. 123). — Notre matériel correspond bien au matériel de la préparation S1,53 de la collection Hustedt (Bremerhaven) provenant de Java.

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Tunisie, Tchad (Borkou, Kanemi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 7 (3859, 3860) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3882, 3883) ; partie N : 40 (3795, 3797, 3799, 3802), I LTIS W.

### **Gomphonema dichotomum** Kütz.

Valves de  $25-80 \times 5-9 \mu$ , lancéolées, arrondies aux extrémités; stries transapicales 10-13 en  $10 \mu$  (fig. 124). — Dans la collection Hustedt (Bremerhaven), notre matériel correspond le mieux aux spécimens de la préparation S2,94 de Sumatra, déterminés *G. intricatum* var. *dichotomum*; comme le nom *G. dichotomum* Kütz. (1833) est plus ancien que *G. intricatum* Kütz. (1844), c'est le premier qui doit être utilisé au rang spécifique.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Borkou), Côte d'Ivoire, Cameroun, Gabon, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Malawi, Angola, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3851, 3853, 3856), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3864, 3865) ; lac Tchad, partie SE : 23 (3812), 29 (3895, 3896) ; partie N : 40 (3800, 3802, 3803), 44 (3911), 51 (3927), 52 (3928), 59 (3940), 60 (3944), I LTIS K, W ; partie S : 66 (3952, 3953), 69 (3959).

### **Gomphonema dichotomum** Kütz. var. *vibrio* (Ehr.)

Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 374 (1975).

#### *G. intricatum* Kütz. var. *vibrio* (Ehr.) Cl.

Grandes valves lancéolées, de  $75-110 \times 10-15 \mu$ , arrondies au pôle apical; environ 10 stries en  $10 \mu$  (fig. 125).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Niger, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Malawi, Angola, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : 18 (3884), 23 (3812), 24 (3809, 3810), I LTIS XII ; partie N : 40 (3793 à 3796), 50 (3924, 3926), I LTIS R, U ; partie S : 69 (3959).

**Gomphonema dichotomum** var. *vibrio* f. *attenuatum* (Manguin) Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 374 (1975).

#### *G. intricatum* var. *vibrio* f. *attenuatum* Manguin

Valves lancéolées, de  $75-110 \times 10-15 \mu$ , atténuées et subaiguës au pôle apical; 8-11 stries en  $10 \mu$  (fig. 126).

*Distribution* : Guadeloupe.

Delta du Chari : 6 (3851, 3856), 7 (3858) ; lac Tchad, partie SE : 21 (3889), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), I LTIS XII, XIII ; partie N : 36 (3902), 38 (3905), 40 (3799), 43 (3910), 44 (3911), 49 (3915), 50 (3924, 3925), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3939, 3940), 60 (3942 à 3944), 63 (3948), I LTIS W ; partie S : 66 (3952, 3953).

### **Gomphonema dubravicense** Pant.

Valves lancéolées, de  $50-150 \times 10-20 \mu$ , arrondies aux extrémités; aire centrale présentant 2-4 points isolés; stries transapicales ponctuées, 8-12 en  $10 \mu$  (fig. 127). — Les spécimens du lac Tchad correspondent bien au matériel de la préparation S2,14 (Danau di Atas, Sumatra) de la collection Hustedt (Bremerhaven).

*Distribution* : Subcosmopolite, surtout dans les régions tropicales. En Afrique : Algérie, Tchad (Borkou), Sud-Ouest Africain.

Lac Tchad, partie SE : 23 (3814), 25 (3817, 3819) ; partie N : 40 (3803), 43 (3916).

### **Gomphonema gracile** Ehr.

Valves lancéolées, de  $25-70 \times 4-11 \mu$ , atténuées depuis le milieu vers les extrémités aiguës à subaiguës; stries transapicales, 9-17 en  $10 \mu$  (fig. 128).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanemi), Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland,

Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 3 (3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3856, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), I, II, V ; bassin de l'El Béd : 9 (3840, 3842 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834, 3835), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3833) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 19 (3886), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894, 3896, 3897), 30 (3898), 31 (3960), 33 (3962), 34 (3963), I, II, X, XII, XIII ; partie N : 35 (3900), 36 (3901), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 63 (3948), I, II, K, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W ; partie S : 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

#### **Gomphonema gracile f. turris (Ehr.) Hust.**

Valves elliptiques-lancéolées, de  $30-50 \times 10-12 \mu$ , atténuées-aiguës à la base, brusquement cunéées-atténuées et rostrées au pôle apical ; 12-16 stries en  $10 \mu$  (fig. 129). — Nos spécimens ont été comparés au numéro S1,40 de la collection Hustedt (Bremerhaven) ; ils y correspondent parfaitement. On peut cependant se demander si cette forme doit bien être rapportée à *G. gracile*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 1 (3762), 3 (3871), 6 (3853) ; bassin de l'El Béd : 9 (3845), 11 (3821, 3837, 3838), 12 (3822, 3828, 3835), 13 (3824, 3825), 14 (3829, 3830, 3833) ; bassin de la Yobe : 15 (3917) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3884), 23 (3806 à 3808), 24 (3809), 25 (3819), I, II, XIII ; partie N : 40 (3793, 3794, 3796 à 3799, 3802, 3803).

#### **Gomphonema lanceolatum Ehr.**

Valves lancéolées à elliptiques-lancéolées, de  $30-70 \times 7-12 \mu$ , rétrécies vers la base, arrondies au pôle apical ; 11-13 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 130).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Tibesti, Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3869), 6 (3851 à 3853, 3856), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3861, 3864, 3865) ; bassin de l'El Béd : 9 (3843), 10 (3820), 11 (3821, 3837, 3838), 12 (3822, 3835), 13 (3824), 14 (3829 à 3832) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3882 à 3884), 22 (3891), 23 (3806, 3811 à 3814), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3816), 27 (3892), 29 (3895 à 3897), 31 (3960) ; partie N : 35 (3899), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 44 (3911), 49 (3916, 3919), 50 (3925, 3926), 51 (3927), 52 (3928), 55 (3932), 60 (3943), 62 (3947), 63 (3948), I, II, M, N, P, R, S, U ; partie S : 66 (3952, 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3958, 3959).

#### **Gomphonema lanceolatum var. insigne (Greg.) Cl.**

Valves de  $50-80 \times 10-13 \mu$  ; stries transapicales ponctuées, robustes, peu serrées, 8-10 en  $10 \mu$  (fig. 131).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Tchad (Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 21 (3889), 26 (I, II, s.n.), 29 (3894).

#### **Gomphonema lanceolatum f. turris (Ehr.) Hust.**

Valves de  $40-80 \times 10-13 \mu$ , brusquement cunéées et subrostrées au pôle apical ; 8-12 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 132). — Le matériel de la région du lac Tchad correspond bien aux spécimens d'Indonésie déterminés par Hustedt.

*Distribution* : Subcosmopolite, surtout régions tropicales. En Afrique : Guinée, Cameroun, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi.

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3850, 3851, 3855, 3856, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3861, 3862, 3864, 3865), I, II, IV ; bassin de l'El Béd : 11 (3821), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3831, 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3884), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3816), 27 (3892), 29 (3895 à 3897), 31 (3960), I, II, X, XI, XII, XIII ; partie N : 35 (3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793, 3794, 3797 à 3799, 3801 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), I, II, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, U, V, W ; partie S : 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

#### **Gomphonema parvulum (Kütz.) Kütz.**

Valves de  $12-30 \times 4-7 \mu$ , subrostrées aux extrémités ; stries transapicales 14-16 en  $10 \mu$  (fig. 133).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Somalie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 3 (3871), 4 (3872), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3854, 3856, 3857), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3861 à 3865), I, II, III, IV, V ; bassin de l'El Béd : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3882 à 3885), 21 (3888, 3889), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3780, 3816), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), I, II, VII, VIII, XI, XII, XIII ; partie N : 35 (3900), 37 (3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793

à 3795, 3797 à 3799, 3801, 3803), 41 (3908), 44 (3911), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924, 3925), 55 (3932), 57 (3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3943 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), *ILTIS R*; partie S : 65 (3950), 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

**Gomphonema parvulum** var. *lagenula* (Kütz.) Freng.

Valves de 15-30 × 4-7  $\mu$ , nettement rostrées-capitées aux extrémités; 14-18 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 134).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Libye, Tchad (Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846, 3847), 5 (3866), 6 (3850, 3851, 3853, 3856), 8 (3848, 3862, 3863); bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3845), 11 (3837 à 3839), 12 (3826, 3827, 3834 à 3836), 13 (3823, 3824), 14 (3829, 3830, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3876), 26 (3780); partie N : 40 (3803), 49 (3916), 53 (3930), 59 (3939 à 3941), 60 (3943, 3944); partie S : 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957).

**Gomphonema parvulum** var. *micropus* (Kütz.) Cl.

Valves de 10-25 × 5-8  $\mu$ , non ou à peine rostrées au pôle apical; stries transapicales, 10-13 en 10  $\mu$  (fig. 135).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Mali, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 26 (*ILTIS s.n.*); partie N : 40 (3799), 49 (3916).

**Gomphonema parvulum** var. *subellipticum* Cl.

Valves de 10-25 × 4-8  $\mu$ , elliptiques-lancéolées, non rostrées aux pôles; 14-18 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 136).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Mali, Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Kenya, Rhodésie, Mozambique, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3870), 6 (3853), 8 (3848); bassin de l'El Béid : 13 (3823), 14 (3832); lac Tchad, partie SE : 16 (3876).

**Gomphonema subtile** Ehr.

Valves étroitement lancéolées, de 30-60 × 4-9  $\mu$ , nettement capitées au pôle apical; 10-12 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 137).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Dahomey, Nigeria, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), *ILTIS XII*.

**Gomphonema truncatum** Ehr.

*G. constrictum* Ehr.

Valves de 25-65 × 8-14  $\mu$ , marquées d'un étranglement entre le milieu et le pôle apical; pôle apical largement arrondi; stries transapicales fortes, ponctuées, 10-12 en 10  $\mu$  (fig. 138). — Ross (1947 : 214) a montré que *G. truncatum* était le nom correct de l'espèce généralement connue sous le nom *G. constrictum*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Tihesti, Kanem), Dahomey, Nigeria, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 5 (3867), 6 (3853, 3856), 7 (3858 à 3860), 8 (3864, 3865), *ILTIS II, V*; bassin de l'El Béid : 12 (3828, 3835); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 20 (3887), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811 à 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3916), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), *ILTIS VI, X, XII, XIII*; partie N : 35 (3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 40 (3793 à 3795, 3797, 3799, 3802, 3805), 41 (3907), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 52 (3929), 53 (3930), 54 (3931), 57 (3936), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 63 (3948), *ILTIS K, U, V*; partie S : 66 (3951 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

**Gomphonema wulsiense** Foged

Valves de 14-20 × 4-5  $\mu$ ; aire centrale dépourvue de point isolé; stries transapicales finement ponctuées, 18-24 en 10  $\mu$  (fig. 139).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3856), 7 (3860), 8 (3862, 3865); bassin de l'El Béid : 12 (3822, 3826 à 3828, 3834, 3835), 13 (3824); lac Tchad, partie S : 66 (3952 à 3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

GYROSIGMA

Valves sigmoïdes, lancéolées, atténuées aux extrémités; raphé simple, sigmoïde; ornementation disposée suivant deux systèmes d'axes perpendiculaires, formant des stries transapicales perpendiculaires au raphé, coupées à angle droit par des stries longitudinales parallèles.

*Clef des espèces*

1. Stries longitudinales plus fortes que les stries transapicales; valves de 150-250 × 23-28  $\mu$ . . . . . *G. attenuatum*
1. Stries longitudinales plus fines que les stries transapicales. . . . . 2
  2. Extrémités asymétriquement atténuées, obtuses; valves linéaires, de 25-75 × 5,5-12  $\mu$ . . . . . *G. scalproïdes*
  2. Extrémités symétriquement atténuées, arrondies, subaiguës; valves lancéolées, de 80-140 × 12-15  $\mu$ . . . . . *G. spenceri*

**Gyrosigma attenuatum** (Kütz.) Rabh.

Grandes valves, de 150-250 × 23-28  $\mu$ , sigmoïdes,

lancéolées, symétriquement atténuées aux extrémités; stries transapicales 12-16 en 10  $\mu$ ; stries longitudinales 10-12 en 10  $\mu$  (fig. 140).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Afrique du Sud (Cap), Madagascar.

Bassin de l'El Béd : 9 (3842).

### *Gyrosigma scalproides* (Rabh.) Cl.

Valves linéaires, peu sigmoïdes, asymétriquement atténuées et obtuses aux extrémités, de 25-75  $\times$  5,5-12  $\mu$ ; stries transapicales 20-24 en 10  $\mu$ ; stries longitudinales 28-30 en 10  $\mu$  (fig. 141).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Cameroun, Tanzanie, Mozambique, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870), ILTIS II.

### *Gyrosigma spenceri* (Quek.) Griff. & Henfr.

#### *G. kuetzingii* (Grun.) Cl.

Valves de 80-140  $\times$  12-15  $\mu$ , sigmoïdes, lancéolées, symétriquement atténuées aux extrémités; stries transapicales 18-22 en 10  $\mu$ ; stries longitudinales 22-28 en 10  $\mu$  (fig. 142). — PATRICK & REIMER (1966 : 315) ont montré que *G. kuetzingii* était un synonyme de *G. spenceri*.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tunisie, Libye, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Rhodésie, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 4 (3872), ILTIS I, II, III, IV; bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3881), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3889), ILTIS B; partie N : 62 (3947), 63 (3948); partie S : ILTIS D.

## MASTOGLIOIA

Valves linéaires, elliptiques ou lancéolées, symétriques, parfois capitées, montrant en vue connective une cloison interne présentant des alvéoles; stries transapicales ponctuées.

#### Clef des espèces

1. Stries médianes alternativement courtes et longues; valves linéaires, de 20-50  $\times$  11-15  $\mu$ . *M. elliptica* var. *dansei*
1. Stries médianes plus courtes; valves elliptiques lancéolées à linéaires-lancéolées, de 20-65  $\times$  8-16  $\mu$ . . . . *M. smithii*

### *Mastogloia elliptica* (Ag.) Cl. var. *dansei* (Thw.) Cl.

Valves linéaires, de 20-50  $\times$  11-15  $\mu$ , présentant de chaque côté une cloison marginale interne divisée en alvéoles égales; stries transapicales ponctuées, 15-18 en 10  $\mu$ , les médianes alternativement plus longues et plus courtes (fig. 143).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi,

Kanem), Sénégal, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3867); lac Tchad, partie SE : 23 (3807), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS VIII.

### *Mastogloia smithii* Thw. ex W. Sm.

Valves elliptiques à lancéolées ou linéaires-lancéolées, de 20-65  $\times$  8-16  $\mu$ ; cloison marginale interne divisée en alvéoles subégales; stries transapicales finement ponctuées, 16-18 en 10  $\mu$ , les médianes plus courtes, mais non alternativement longues et courtes (fig. 144). — Certains spécimens se rapprochent de var. *lacustris* Grun. par leurs valves linéaires-elliptiques; ils en diffèrent cependant par la striation plus fine et l'aire centrale elliptique à quadrangulaire, non allongée transversalement.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Zaïre, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3340 bis, 3373 bis; lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3550 bis, 3552 bis.

## NAVICULA

Valves linéaires, lancéolées, rhombiques ou elliptiques, aiguës, obtuses ou arrondies aux extrémités, parfois rostrées ou capitées; Ornementation formée de stries transapicales ponctuées, lignées, ou rarement lisses. D'après BOURRELLY (1968 : 336, note), le type du genre *Navicula* Bory serait le *Vibrio unipunctata* O. F. Müll (= *Navicula cuspidata* Kütz.) alors que d'après PATRICK (1959 : 1) le type de *Navicula* serait le *Vibrio tripunctatus* O. F. Müll. (= *Navicula tripunctata* (O. F. Müll.) Bory = *N. gracilis* Ehr.). En fait, dans la description originale du genre (Dict. Class. Hist. Nat., 2 : 128), BORY choisit sans équivoque *Vibrio tripunctatus* O. F. Müll. comme type de son nouveau genre. C'est donc bien *N. tripunctata* (Müll.) Bory (syn. *N. gracilis* Ehr.) qui doit être retenu comme type du genre.

#### Clef des espèces

1. Stries interrompues de chaque côté de l'aire axiale par une aire longitudinale hyaline partant de l'aire centrale et formant un dessin en forme de lyre . . . . . *N. pygmaea*
1. Pas d'aire hyaline longitudinale en forme de lyre . . . . . 2
  2. Aire axiale hyaline très large, atteignant à peu près la moitié de la valve; valves linéaires, de 30-120  $\times$  10-30  $\mu$ . . . . . *N. americana*
  2. Aire axiale hyaline plus étroite. . . . . 3
3. Aire axiale linéaire, étroite, non élargie en aire centrale hyaline à la partie médiane. . . . . 4
3. Aire axiale linéaire ou lancéolées, plus ou moins élargie à la partie médiane en une aire centrale hyaline. . . . . 16
  4. Très petite forme, de 7-10  $\times$  4-5  $\mu$ . . . . . *N. vaucheriae*
  4. Valves de plus de 10  $\mu$  de long. . . . . 5

5. Valves étroitement linéaires-lancéolées, de 19-32/  
3-4  $\mu$ , plus ou moins rostrées-capitées aux extrémités  
..... *N. ilopangoensis*
5. Valves de plus de 4  $\mu$  de large..... 6
6. Ornementation robuste, 7-14 stries transapicales  
en 10  $\mu$ ; grandes valves de 60-200  $\times$  20-50  $\mu$ ..... 7
6. Généralement plus de 15 stries en 10  $\mu$ ..... 8
7. Stries longitudinales fortes, 8-12 en 10  $\mu$ ; stries  
transapicales 10-14, perpendiculaires au raphé  
..... *N. perrotetii*
7. Stries longitudinales absentes; stries transapicales 7-  
10, radiales dans la partie médiane.....  
..... *N. perrotetii* var. *enervis*
8. Plus de 20 stries transapicales en 20  $\mu$ ..... 9
8. Moins de 20 stries transapicales en 20  $\mu$ ..... 11
9. Extrémités longuement rostrées-atténuées; stries 20-  
22 en 10  $\mu$ ; valves de 25-50  $\times$  5-10  $\mu$ .....  
..... *N. halophila* f. *tenuirostris*
9. Extrémités non ainsi..... 10
10. Petites valves, de 15-30(40)  $\times$  4-8  $\mu$ , souvent  
un peu rostrées-capitées; 20-25 stries en 10  $\mu$   
..... *N. elkab*
10. Valves plus grandes, de 30-60  $\times$  7-12  $\mu$ , rhom-  
biques-lancéolées; 22-27 stries en 10  $\mu$ ... *N. deserti*
11. Petites valves, de 12-25  $\times$  4-6  $\mu$ ..... *N. consentanea*
11. Valves de plus de 25  $\mu$  de long..... 12
12. Stries longitudinales bien visibles, environ 25  
en 10  $\mu$ ..... 13
12. Stries longitudinales obscures, plus de 30 en 10  $\mu$ . 15
13. Valves brusquement rostrées-subcapitées.....  
..... *N. cuspidata* var. *ambigua*
13. Valves régulièrement atténuées..... 14
14. Stries transapicales perpendiculaires au raphé  
dans la partie médiane..... *N. cuspidata*
14. Stries transapicales radiales à la partie médiane,  
perpendiculaires au raphé vers les extrémités  
..... *N. cuspidata* var. *heribaudii*
15. Valves régulièrement atténuées aux extrémités  
..... *N. halophila*
15. Valves brusquement rostrées-subcapitées aux extré-  
mités..... *N. halophila* f. *subcapitata*
16. Nodules terminaux épaissis, plus ou moins élargis  
transversalement..... 17
16. Nodules terminaux apparemment ni épaissis  
ni élargis..... 27
17. Stries interrompues, laissant à la partie médiane de  
la valve une aire centrale hyaline atteignant la  
marge..... *N. pseudofrickia*
17. Aire centrale hyaline n'atteignant pas la marge..... 18
18. Nodules terminaux nettement élargis transver-  
salement..... 19
18. Nodules terminaux obscurément élargis..... 25
19. Stries médianes alternativement longues et courtes,  
ou irrégulièrement raccourcies; aire centrale irréguli-  
ère..... 20
19. Stries médianes régulièrement raccourcies; aire  
centrale elliptique ou arrondie..... *N. bacillum*
20. Stries radiales à la partie médiane, convergentes  
vers les extrémités; valves de 40-70  $\times$  10-18  $\mu$   
..... *N. platycephala*
20. Stries radiales sur toute la longueur de la valve... 21
21. Valves linéaires, rectangulaires, à côtés parallèles,  
de 30-90  $\times$  7-15  $\mu$ ..... *N. pupula* f. *rectangularis*
21. Valves elliptiques-lancéolées à linéaires-lancéolées,  
à côtés convexes..... 22
22. Valves de (35)-50-80  $\times$  (12)-15-20  $\mu$ ; 13-15 stries  
en 10  $\mu$ ..... *N. nyassensis*
22. Valves ne dépassant pas 50  $\mu$  de long; plus de  
15 stries en 10  $\mu$ ..... 23
23. Valves elliptiques-lancéolées, arrondies aux extré-  
mités, de 14-20  $\times$  6-8  $\mu$ ..... *N. pupula* f. *elliptica*
23. Valves linéaires-lancéolées, de plus de 20  $\mu$  de long,  
rostrées aux extrémités..... 24
24. Valves largement et brusquement rostrées,  
obtusées..... *N. pupula*
24. Valves longuement rostrées-atténuées.....  
..... *N. pupula* f. *rostrata*
25. Valves renflées à la partie médiane, de 10-30  $\times$   
5-7  $\mu$ ..... *N. damasii*
25. Valves non renflées à la partie médiane..... 26
26. Valves linéaires-elliptiques, à côtés convexes,  
subaigués aux extrémités..... *N. cortanensis*
26. Valves linéaires à côtés parallèles ou à peine  
convexes, largement arrondies aux extrémités  
..... *N. subbacillum*
27. Stries transapicales nettement ponctuées..... 28
27. Stries transapicales lignées ou sans structure visible.. 38
28. Un ou deux points isolés dans l'aire centrale.... 29
28. Pas de point isolé dans l'aire centrale..... 34
29. Deux points isolés, d'un côté, dans l'aire centrale;  
valves de 45-50  $\times$  20-21  $\mu$ ..... *N. clementis* f. *major*
29. Un seul point isolé dans l'aire centrale..... 30
30. Aire centrale rectangulaire, élargie transversale-  
ment et atteignant presque le bord de la valve;  
valves de 6-30  $\mu$  de long..... 31
30. Aire centrale elliptique ou irrégulière; valves de  
35-50  $\mu$  de long..... 33
31. Stries transapicales 30-32 en 10  $\mu$ . *N. mutica* f. *densestriata*
31. Stries transapicales 15-22 en 10  $\mu$ ..... 32
32. Valves elliptiques-lancéolées; côtés convexes  
..... *N. mutica*
32. Valves linéaires-elliptiques; côtés peu convexes;  
extrémités largement arrondies. *N. mutica* f. *cohnii*
33. Valves elliptiques-lancéolées, largement rostrées-  
arrondies aux extrémités; 10-12 stries transapicales  
en 10  $\mu$ ..... *N. intermixta*
33. Valves elliptiques-lancéolées, courtement rostrées-  
atténuées aux extrémités; 12-16 stries transapicales  
en 10  $\mu$ ..... *N. omegopsis*
34. Cellules réunies en colonies rubannées; aire axiale  
hyaline largement lancéolée; valves de 14-28  $\times$   
5-8  $\mu$ ..... *N. confervacea*
34. Cellules isolées; aire axiale moins large..... 35
35. Valves linéaires à linéaires-lancéolées, de 30-70  $\times$  8-  
18  $\mu$ ; 12-16 stries en 10  $\mu$ ... *N. brasiliiana* f. *platensis*
35. Valves de moins de 25  $\mu$  de long..... 36
36. Aire centrale hyaline élargie transversalement,  
irrégulièrement rectangulaire; valves de 15-21  $\times$   
4-6  $\mu$ ..... *N. grimmei*
36. Aire centrale hyaline petite, arrondie..... 37
37. Valves nettement rostrées-capitées aux extrémités,  
de 18-20  $\times$  6  $\mu$ ..... *N. nunqaënsis*
37. Valves régulièrement arrondies aux extrémités, très  
petites, de 8-12  $\times$  4,5-5,5  $\mu$ ..... *N. luzonensis*
38. Stries de la partie médiane perpendiculaires au  
raphé ou à peine radiales; aire axiale linéaire,

- étroite..... 39
38. Stries de la partie médiane nettement radiales... 42
39. Valves de moins de 25  $\mu$  de long..... 40
39. Valves de plus de 25  $\mu$  de long..... 41
40. Valves de 3-18  $\times$  2-4,5  $\mu$ , arrondies aux pôles; aire centrale élargie transversalement.....  
..... *N. seminuloides*
40. Valves de 18-22  $\times$  5-5,5  $\mu$ , rostrées et subcapitées aux pôles; aire centrale petite, arrondie. *N. leonardii*
41. Aire centrale bien nette, petite, arrondie; stries transapicales, 20-25 en 10  $\mu$ ..... *N. riparia*
41. Aire centrale à peine marquée, elliptique-lancéolée; stries transapicales, 18-22 en 10  $\mu$ ..... *N. simplex*
42. Valves généralement de moins de 15  $\mu$ ; stries transapicales, toujours plus de 20 en 10  $\mu$ ..... 43
42. Valves généralement de plus de 15  $\mu$  de long; stries transapicales, au plus 20 en 10  $\mu$ , souvent beaucoup moins..... 51
43. Valves rostrées aux pôles; stries 20-22 en 10  $\mu$ ..... 44
43. Valves elliptiques, non rostrées; stries plus denses... 45
44. Valves très largement rostrées, arrondies aux pôles, de 8-13  $\times$  4-4,5  $\mu$ ..... *N. pseudoventralis*
44. Valves étroitement rostrées et subcapitées aux pôles, de 14-16  $\times$  5-6  $\mu$ ..... *N. ancisa*
45. Stries très denses, plus de 30 en 10  $\mu$ ..... 46
45. Stries moins denses, 20-30 en 10  $\mu$ ..... 47
46. Valves étroitement elliptiques, de 7-9  $\times$  2,5-3,5  $\mu$ ..... *N. peratomus*
46. Valves largement elliptiques-arrondies, de 8-12  $\times$  5-6  $\mu$ ..... *N. utermoehlii*
47. Stries de la partie médiane alternativement plus courtes et plus longues..... 48
47. Stries de la partie médiane plus ou moins régulièrement raccourcies, pas systématiquement plus courtes et plus longues..... 49
48. Aire axiale linéaire-lancéolée, relativement large, bien définie; valves de 6-10  $\times$  2-5  $\mu$ ..... *N. atomus*
48. Aire axiale linéaire, très étroite; valves de 7-13  $\times$  4-5,5  $\mu$ ..... *N. subrotundata*
49. Aire centrale hyaline régulièrement elliptique; valves de 7-13  $\times$  3,5-4  $\mu$ ..... *N. spirata*
49. Aire centrale hyaline irrégulière, élargie transversalement..... 50
50. Stries très denses, 28-30 en 10  $\mu$ ; valves de 8-11  $\times$  3,5-4  $\mu$ ..... *N. pseudofossalis*
50. Stries moins denses, 20-26 en 10  $\mu$ ; valves de 5-15  $\times$  3-6  $\mu$ ..... *N. seminuloides*
51. Un point isolé, d'un côté, dans l'aire centrale..... 52
51. Pas de point isolé dans l'aire centrale..... 53
52. Valves de 16-30  $\times$  6-9  $\mu$ , étroitement rostrées-capitées; 16-20 stries en 10  $\mu$ ..... *N. decussis*
52. Valves de 25-60  $\times$  12-20  $\mu$ , largement subrostrées aux pôles; 8-10-(12) stries en 10  $\mu$ .....  
..... *N. gastrum* var. *signata*
53. Stries radiales sur toute la longueur de la valve..... 54
53. Stries radiales au milieu, devenant perpendiculaires au raphé ou convergentes vers les extrémités..... 61
54. Stries relativement denses, plus de 12 en 10  $\mu$ ... 55
54. Stries moins denses, 8-12 en 10  $\mu$ ..... 60
55. Fissures polaires du raphé dirigées en sens contraire; valves de 20-36  $\times$  10-15  $\mu$ ; 14-17 stries en 10  $\mu$ .....  
..... *N. surinamensis*
55. Fissures polaires du raphé dirigées dans le même sens..... 56
56. Valves linéaires à linéaires-elliptiques, de 15-20  $\times$  5-6  $\mu$ ; côtés peu convexes; pôles rostrés-capités; stries bordant l'aire centrale plus fortes.....  
..... *N. pseudogrammei*
56. Valves non ainsi..... 57
57. Aire centrale non différenciée de l'aire axiale lancéolée; valves de 14-21  $\times$  6-10  $\mu$ ; 16-20 stries en 10  $\mu$ , les médianes très régulièrement plus courtes et plus longues..... *N. geileri*
57. Aire axiale linéaire, élargie au milieu en une aire centrale bien différenciée..... 58
58. Valves de 32-60  $\times$  14-18  $\mu$ , elliptiques, courtement rostrées-subcapitées aux pôles; 13-16 stries en 10  $\mu$ ..... *N. concinna*
58. Valves plus petites, ne dépassant pas 30  $\mu$  de long. 59
59. Extrémités obtuses ou largement et obscurément rostrées; aire centrale irrégulièrement arrondie.....  
..... *N. schoenfeldtii*
59. Extrémités rostrées et subcapitées; aire centrale irrégulière, élargie transversalement..... *N. exigua*
60. Valves elliptiques-lancéolées, atténuées et subrostrées aux extrémités, de 35-60  $\times$  12-16  $\mu$ .....  
..... *N. reinhardtii* f. *gracilior*
60. Valves linéaires-elliptiques à elliptiques, rostrées et subcapitées aux pôles, de 25-60  $\times$  12-20  $\mu$ .....  
..... *N. gastrum*
61. Valves atténuées, aiguës aux pôles..... 62
61. Valves obtuses, arrondies, subaiguës ou rostrées aux pôles..... 64
62. Stries médianes alternativement et régulièrement plus courtes et plus longues; valves de 20-22  $\times$  5,4-5,6  $\mu$ ..... *N. silvatica* f. *acuta*
62. Stries médianes un peu raccourcies, non alternativement plus courtes et plus longues..... 63
63. Stries parallèles ou à peine convergentes vers les extrémités..... *N. menisculus*
63. Stries convergentes vers les extrémités.....  
..... *N. menisculus* var. *upsaliensis*
64. Valves régulièrement atténuées vers les extrémités, ni rostrées ni capitées..... 65
64. Valves rostrées ou capitées vers les extrémités... 71
65. Strie médiane plus longue que les autres stries de l'aire centrale..... 66
65. Strie médiane pas plus longue que les autres stries de l'aire centrale..... 67
66. Valves étroitement lancéolées, de 25-65  $\times$  5-6  $\mu$ ; 15-18 stries en 10  $\mu$ ..... *N. radiosa* var. *tenella*
66. Valves linéaires-lancéolées, de 20-42  $\times$  5-8  $\mu$ ; 10-15 stries en 10  $\mu$ ..... *N. cincta*
67. Petites valves, n'atteignant pas 30  $\mu$  de long..... 68
67. Valves plus grandes, de plus de 30  $\mu$  de long..... 69
68. Stries, 9-11 en 10  $\mu$ ; extrémités des valves hyalines, étroitement arrondies..... *N. kanemi*
68. Stries, 14-16 en 10  $\mu$ ; extrémités subaiguës, parfois obscurément rostrées.....  
..... *N. cryptocephala* var. *veneta*
69. Valves étroitement lancéolées, de 40-120  $\times$  10-19  $\mu$ , étroitement arrondies aux pôles..... *N. radiosa*
69. Valves linéaires-elliptiques à linéaires-lancéolées, largement arrondies aux pôles..... 70
70. Valves linéaires, de 30-40  $\times$  6-8  $\mu$ ..... *N. graciloides*
70. Valves linéaires-lancéolées, de 50-140  $\times$  10-20  $\mu$   
..... *N. vulpina*
71. Stries robustes, 7-10 en 10  $\mu$ ; valves de 35-80  $\times$  10-15  $\mu$ ..... *N. viridula*

71. Stries plus denses, plus de 12 en 10  $\mu$ ..... 72  
 72. Strie médiane plus longue que les autres stries de l'aire centrale; valves de 20-40  $\times$  4-7  $\mu$ ...  
 ..... *N. cryptocephala* var. *intermedia*  
 72. Strie médiane plus ou moins régulièrement raccourcie..... 73  
 73. Stries perpendiculaires au raphé ou à peine convergentes vers les extrémités; valves de 23-40  $\times$  5-8  $\mu$   
 ..... *N. subrhynchocephala*  
 73. Stries bien convergentes vers les extrémités..... 74  
 74. Stries transapicales 12-14 en 10  $\mu$ ; valves de 27-60  $\times$  7-11  $\mu$ ..... *N. zanonii*  
 74. Plus de 14 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 75  
 75. Valves de plus de 35  $\mu$  de long, étroitement lancéolées, longuement rostrées-atténuées aux extrémités...  
 ..... *N. gothlandica*  
 75. Valves généralement de moins de 35  $\mu$  de long, plus courtement rostrées et subcapitées aux extrémités  
 ..... *N. cryptocephala*

### *Navicula americana* Ehr.

Valves linéaires, de 30-120  $\times$  10-30  $\mu$ , largement arrondies aux extrémités; aire axiale très large, atteignant 1/2 de la largeur de la valve, arrondie et élargie à la partie centrale; 16-20 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 145).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar. Bassin du Chari : 8 (3865), ILTIS IV; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878, 3879), 18 (3884), 22 (3891).

### *Navicula ancisa* Hust.

Valves de 14-16  $\times$  5-6  $\mu$ , linéaires à linéaires-lancéolées, rostrées aux extrémités; environ 20 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 146).

*Distribution* : Afrique : Tunisie, Ghana.  
 Bassin du Chari : ILTIS I.

### *Navicula atomus* (Kütz.) Grun.

Petites valves, de 6-10  $\times$  2-5  $\mu$ , elliptiques; 20-30 stries transapicales en 10  $\mu$ , les médianes alternativement plus longues et plus courtes (fig. 147).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Rép. Centrafricaine, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).  
 Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

### *Navicula bacillum* Ehr.

Valves linéaires de 30-90  $\times$  8-20  $\mu$ ; nodules polaires élargis transversalement; 12-16 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 148).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Sudan, Gambie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870), 6 (3850, 3852, 3854,

3855), 8 (3848, 3862, 3863), ILTIS I; bassin de l'El Béd : 11 (3837), 12 (3827, 3828), 13 (3825), 14 (3829, 3831, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : ILTIS IX.

### *Navicula brasiliiana* Cl. f. *platensis* (Freng.) Hust.

*Navicula platensis* (Freng.) Chohn.

Valves linéaires-lancéolées, de 30-70  $\times$  8-18  $\mu$ ; 12-16 stries distinctement ponctuées en 10  $\mu$  (fig. 149).

*Distribution* : Amérique et Afrique tropicales. En Afrique : Algérie, Tchad (Borkou, Kanem), Sénégal, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : 7 (3859); lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3811), 25 (3815, 3817, 3818), 26 (3816), 29 (3895), ILTIS X, XI; partie N : 38 (3905), 40 (3793 à 3799, 3801, 3802), ILTIS U.

### *Navicula cincta* (Ehr.) Ralfs

Valves linéaires-lancéolées, de 20-42  $\times$  5-8  $\mu$ ; stries transapicales, 10-16 en 10  $\mu$ , la médiane plus longue que ses voisines (fig. 150).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi), Sudan, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Rhodésie, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS III; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3811); partie N : 40 (3799, 3801, 3802), 43 (3910), ILTIS U.

*Navicula clementis* Grun. f. *major* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 374, fig. 1 et 15 (1975).

Valves elliptiques à elliptiques-lancéolées, de 45-50  $\times$  20-21  $\mu$ , rostrées-atténuées aux extrémités; 11-12 stries distinctement ponctuées en 10  $\mu$ ; aire centrale ornée de deux points isolés (fig. 151).

*Distribution* : Connue seulement du lac Tchad.  
 Lac Tchad, partie SE : ILTIS X.

### *Navicula concinna* Hust.

Valves elliptiques, de 35-60  $\times$  14-18  $\mu$ , brièvement rostrées-arrondies aux extrémités; 12-16 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 152).

*Distribution* : Afrique tropicale : Cameroun.  
 Bassin du Chari : 2 (3874), 7 (3860), ILTIS III, IV, V; bassin de l'El Béd : 14 (3831).

### *Navicula confervacea* (Kütz.) Grun.

Cellules généralement réunies en colonies rubanées; valves lancéolées, de 14-28  $\times$  5-8  $\mu$ ; aire axiale hyaline lancéolée, large, un peu élargie au milieu; stries transapicales distinctement ponctuées, 18-22 en 10  $\mu$  (fig. 153).

*Distribution* : Subcosmopolite, surtout dans les régions tropicales. En Afrique : Algérie, Tchad (Tibesti, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Côte

d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 3 (3870), 4 (3872, 3873), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3854, 3855, 3857), 7 (3859, 3860), 8 (3862, 3863), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3840 à 3842, 3844), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 18 (3882, 3885), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3812, 3813), 25 (3818), 26 (3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3896), ILTIS A, C, XI; partie N : 35 (3900), 37 (3903), 40 (3800, 3803), 57 (3936), 59 (3940), 60 (3944), 61 (3943); partie S : 65 (3950), 66 (3952 à 3954), 68 (3956), 69 (3959), ILTIS D, E.

#### *Navicula consentanea* Hust.

Valves lancéolées, de  $12-25 \times 4-6 \mu$ ; stries perpendiculaires au raphé, 18-20 en  $10 \mu$  (fig. 154).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Ghana, Afrique du Sud (Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3847), 3 (3870, 3871), 8 (3848), ILTIS III; bassin de l'El Bédid : 9 (3842, 3844, 3845), 11 (3839), 12 (3822, 3828, 3834 à 3836), 14 (3831, 3832); lac Tchad, partie SE : 17 (3878), ILTIS B; partie N : 36 (3902), 59 (3941), 60 (3942), ILTIS T, W.

#### *Navicula cortanensis* Krasske

Valves linéaires-elliptiques, de  $16-24 \times 5-6 \mu$ ; nodules polaires épaissis, un peu élargis transversalement; 16-20 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 155). — Les spécimens du Transvaal figurés sous ce nom par CHOLNOKY (1957 : 352, fig. 48, 49) appartiennent en fait à *N. brasiliensis* f. *platensis* (cf. HUSTEDT 1927-1966, 3 : 764).

*Distribution* : Bolivie.

Bassin du Chari : 2 (3874), 8 (3848, 3849, 3861); lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 29 (3894, 3895); partie N : 36 (3902), 39 (3906); partie S : 68 (3956, 3957), 69 (3959).

#### *Navicula cryptocephala* Kütz.

Valves lancéolées, de  $20-40 \times 4-7 \mu$ , rostrées et subcapitées aux extrémités; 16-18 stries transapicales en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 156).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 4 (3872, 3873), 6 (3850, 3851, 3853 à 3856), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3862, 3864), ILTIS I, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3844), 11 (3821, 3839), 12 (3822, 3826, 3827), 14 (3830); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878 à 3880), 18 (3882 à 3884), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3808, 3811 à 3814), 24 (3810), 25 (3815, 3817 à 3819), 26 (3816), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), ILTIS A, XII, XIII; partie N : 36 (3901), 37 (3903),

39 (3906), 40 (3793, 3794, 3796 à 3799, 3801 à 3803), 41 (3908), 49 (3916), 50 (3926), 52 (3928), 53 (3930), 57 (3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), ILTIS P, R; partie S : 65 (3950), 66 (3952), 68 (3956, 3957), 69 (3959).

#### *Navicula cryptocephala* var. *intermedia* Grun.

Valves de  $20-40 \times 5-7 \mu$ ; 16-18 stries transapicales en  $10 \mu$ , la médiane plus longue que les autres stries de l'aire centrale (fig. 157).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 29 (3894 à 3896); partie N : 35 (3900), 36 (3902), 38 (3905), 39 (3906), 59 (3939 à 3941).

#### *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kütz.) Rabh.

Valves linéaires-lancéolées à rhombiques-lancéolées, de  $13-25 \times 5-6 \mu$ , non ou à peine rostrées aux extrémités; 14-16 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 158).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Uganda, Tanzanie, Rhodésie, Angola, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS II, III, V; bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 18 (3884), 23 (3811), 26 (ILTIS s.n.), 27 (3892), 29 (3894), ILTIS XII.

#### *Navicula cuspidata* (Kütz.) Kütz.

Valves rhombiques-lancéolées, de  $30-120 \times 15-25 \mu$ ; stries transapicales perpendiculaires au raphé, 14-20 en  $10 \mu$ ; stries longitudinales environ 25 en  $10 \mu$  (fig. 159).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti), Somalie, Sénégal, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866, 3868), 6 (3850, 3852, 3853, 3964), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3861, 3862), ILTIS I, II, III, IV; bassin de l'El Bédid : 9 (3840 à 3842, 3844, 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3826, 3835), 13 (3825), 14 (3829, 3831); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 25 (3815), ILTIS XII, XIII; partie N : 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793, 3795, 3796, 3799 à 3802), 41 (3908), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3929), 59 (3939), ILTIS P, Q, W; partie S : 66 (3950).

#### *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehr.) Gl.

Valves de  $30-80 \times 10-20 \mu$ , nettement rostrées et subcapitées aux extrémités; stries transapicales, 18-20 en  $10 \mu$  (fig. 160). — PATRICK et REIMER

(1966 : 464) ne considèrent pas cette variété comme différente de l'espèce.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Kanem), Éthiopie, Sénégal, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin de l'El Bèid : J. LÉONARD 3407.

***Navicula cuspidata* var. *heribaudii* Perag.**

Valves de  $30-120 \times 15-25 \mu$ ; stries transapicales moins denses et nettement radiales à la partie médiane; cloisons internes irrégulièrement perforées (craticula) souvent présentes (fig. 161).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Ghana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763), 2 (3846, 3874), 6 (3855), I, LTIS II; bassin de l'El Bèid : 9 (3840 à 3842), 11 (3837, 3838), 12 (3835); lac Tchad, partie SE : 23 (3813); partie N : 41 (3907).

***Navicula damasii* Hust.**

Valves de  $10-30 \times 5-7 \mu$ , linéaires, renflées transversalement au milieu, largement arrondies aux extrémités; stries transapicales radiales, 16-20 en  $10 \mu$  au milieu de la valve, plus de 30 en  $10 \mu$  vers les extrémités (fig. 162). — Les spécimens du Tchad sont souvent plus petits que ceux décrits du Zaïre par HUSTEDT.

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud.

Delta du Chari : LTIS V; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878), 18 (3882, 3885), 29 (3897), 31 (3960), 32 (3961), LTIS A, B, XII, XIII; partie N : 36 (3902), 58 (3938), 60 (3942), 61 (3946).

***Navicula decussis* Østr.**

Valves de  $16-30 \times 6-9 \mu$ , elliptiques-lancéolées, étroitement rostrées-capitées; un point isolé dans l'aire centrale; stries transapicales radiales, devenant convergentes ou perpendiculaires vers les extrémités, 16-20 en  $10 \mu$  (fig. 163). — Cette espèce est très voisine de *N. exiguiformis* Hust., décrit du Zaïre (Parc National Albert) et signalé ailleurs en Afrique.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Ghana.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3850, 3852, 3855, 3857), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3861, 3864), LTIS I, II, IV; lac Tchad, partie SE : 29 (3894).

***Navicula deserti* Forti**

Valves lancéolées de  $30-60 \times 7-12 \mu$ ; aire axiale étroitement linéaire, bien marquée; 22-27 stries transapicales en  $10 \mu$ , perpendiculaires au raphé (fig. 164). — Espèce très voisine de *N. halophila* dont elle diffère surtout par ses stries plus fines et plus denses.

*Distribution* : Afrique : Libye.

Bassin du Chari : LTIS I; lac Tchad, partie SE : 26 (3780), LTIS XI; partie N : ROBINSON Z.

***Navicula el-kab* O. Müll.**

Valves lancéolées de  $15-40 \times 4-8 \mu$ , parfois subcapitées aux extrémités; stries transapicales perpendiculaires au raphé, 20-25 en  $10 \mu$  (fig. 165).

*Distribution* : Afrique : Égypte, Tchad (Borkou), Zaïre, Malawi, Tanzanie, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 18 (3881, 3884), 22 (3891), 28 (3893); partie N : 40 (3796, 3799, 3801, 3802).

***Navicula exigua* Greg. ex Grun.**

Valves largement elliptiques, de  $17-30 \times 9-12 \mu$ , largement rostrées-arrondies aux extrémités; 12-16 stries en  $10 \mu$  (fig. 166).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : LTIS I, II; lac Tchad, partie SE : 29 (3895).

***Navicula gastrum* (Ehr.) Kütz.**

Valves elliptiques-lancéolées, de  $25-60 \times 12-20 \mu$ , rostrées-obtuses aux extrémités; 8-10-(12) stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 167).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 4 (3873), 6 (3850 à 3853, 3855, 3964), 7 (3859, 3860), 8 (3865), LTIS I, II; bassin de l'El Bèid : 12 (3828); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3879, 3880), 23 (3813, 3814), 27 (3892), 29 (3894), 31 (3960), LTIS Y, XI, XII, XIII; partie N : 36 (3901, 3902), 37 (3904), 40 (3794, 3797, 3800), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3943), 63 (3948), LTIS K.

***Navicula gastrum* var. *signata* Hust.**

Diffère du type de l'espèce par la présence d'un point isolé dans l'aire centrale (fig. 168).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Tibesti), Ghana.

Bassin du Chari : LTIS II; lac Tchad, partie SE : LTIS XII.

***Navicula geitleri* Hust.**

Valves elliptiques-lancéolées, de  $14-20 \times 6-8 \mu$ ; aire axiale étroitement lancéolée; aire centrale non différenciée; stries transapicales 16-20, les médianes régulièrement plus courtes et plus longues (fig. 169).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Cap).

Bassin du Chari : ILTIS I, III, IV.

**Navicula gothlandica** Grun.

Valves lancéolées, de  $35-60 \times 8-9 \mu$ ; stries transapicales 14-18, convergentes vers les extrémités (fig. 170).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Mali, Ghana, Dahomey, Zaïre, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871); lac Tchad, partie SE : 18 (3884), 23 (3807); partie N : 40 (3793).

**Navicula graciloides** A. Mayer

Valves linéaires-lancéolées, de  $30-40 \times 6-8 \mu$ , cunéées-arrondies aux extrémités; 10-13 stries transapicales en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 171).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Zaïre, Uganda, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie SE : 26 (3780).

**Navicula grimmei** Krasske

Valves de  $15-21 \times 4-6 \mu$ , linéaires-elliptiques à linéaires-lancéolées, rostrées et plus ou moins capitées aux extrémités; stries transapicales ponctuées, 20-24 en  $10 \mu$  (fig. 172).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tunisie, Tchad (Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846).

**Navicula halophila** (Grun.) Cl.

Valves lancéolées de  $20-70 \times 6-15 \mu$ , plus ou moins rostrées-atténuées aux extrémités; stries transapicales 16-20 en  $10 \mu$ , perpendiculaires au raphé (fig. 173).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Ghana, Rép. Centrafricaine, Kenya, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3874), 6 (3850, 3852), 8 (3848, 3849), ILTIS I, II, III; bassin de l'El Bédid : 9 (3842, 3845), 11 (3837 à 3839), 12 (3826, 3828, 3834), 13 (3823), 14 (3832); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 23 (3813), 26 (3780, 3816), 28 (3893), ILTIS A, C; partie N : 35 (3900), 40 (3793, 3794, 3796 à 3803), 44 (3911), 57 (3936, 3937), 59 (3939), 60 (3942, 3944, 3945), ILTIS O, P, Q, U, V, W; partie S : ILTIS D.

**Navicula halophila f. subcapitata** (Østr.) Hust.

Diffère du type de l'espèce par les extrémités courtement rostrées-subcapitées (fig. 174).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Tibesti), Ghana, Afrique du Sud (Natal).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 3 (3871); lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3811, 3813), 27 (3892), 29 (3895); partie N : 37 (3903), 38 (3905), 40 (3798, 3799), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 50 (3926), 53 (3930).

**Navicula halophila f. tenuirostris** Hust.

Valves lancéolées, de  $25-50 \times 5-10 \mu$ , longuement et étroitement atténuées-capitées aux extrémités; 20-22 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 175).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Ghana. Lac Tchad, partie N : 56 (3934).

**Navicula ilopangoënsis** Hust.

Valves étroitement linéaires-lancéolées, de  $19-32 \times 3-4,5 \mu$ ; stries transapicales 22-26 en  $10 \mu$ , perpendiculaires au raphé (fig. 176).

*Distribution* : Amérique Centrale. En Afrique : Tchad (Ennedi).

Delta du Chari : 6 (3852); bassin de l'El Bédid : 12 (3834).

**Navicula intermixta** Dust.

Valves elliptiques-lancéolées, de  $40-50 \times 18-20 \mu$ , largement rostrées-arrondies aux extrémités; stries transapicales distinctement ponctuées, 10-12 en  $10 \mu$ ; un point isolé dans l'aire centrale (fig. 177).

*Distribution* : Afrique tropicale : Cameroun.

Bassin du Chari : ILTIS I.

**Navicula kanemi** Iltis

Valves linéaires-lancéolées, de  $18-30 \times 3,5-5 \mu$ ; 9-11 stries transapicales en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 178).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Kanem).

Bassin du Chari : 2 (3874), ILTIS I; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3811), 28 (3893), ILTIS XI; partie N : 37 (3903), 38 (3905), 40 (3793, 3797), 57 (3937).

**Navicula leonardii** Compère

Valves étroitement elliptiques-lancéolées, de  $19-22 \times 5-5,5 \mu$ ; stries transapicales 15-17 en  $10 \mu$ , perpendiculaires au raphé ou faiblement radiales (fig. 179).

*Distribution* : Région du lac Tchad.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), J. LÉONARD 3806; bassin de l'El Bédid : J. LÉONARD 3407; lac Tchad, partie SE : 26 (3780).

**Navicula luzonensis** Hust.

Valves elliptiques, de  $8-12 \times 4-5,5 \mu$ , arrondies aux extrémités; stries transapicales ponctuées, 20-28 en  $10 \mu$  (fig. 180).

*Distribution* : Pantropicale et subtropicale.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

**Navicula menisculus** Schum.

Valves elliptiques-lancéolées à rhombiques-lancéolées, de  $18-50 \times 8-12 \mu$ ; stries transapicales 9-11 en

10  $\mu$ , perpendiculaires au raphé ou faiblement convergentes vers les extrémités (fig. 181).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 29 (3896, 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), Iltis A, B, C, XI, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 49 (3915, 3916, 3919), 53 (3930), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3944), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), Iltis F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3959), Iltis D, E.

**Navicula menisculus** var. **upsaliensis** (Grun.) Grun.

Valves elliptiques-lancéolées, de 13-40  $\times$  8-15  $\mu$ ; stries transapicales 10-14 en 10  $\mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 182).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Égypte, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Delta du Chari : 7 (3859, 3860); lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 29 (3894).

**Navicula mutica** Kütz.

Valves lancéolées, de 6-25  $\times$  4,5-7,5  $\mu$ , largement arrondies aux extrémités; 15-22 stries ponctuées en 10  $\mu$ ; un point isolé dans l'aire centrale (fig. 183).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Ennedi), Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodesie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846); bassin de l'El Béd : 9 (3840, 3841, 3843), 11 (3821, 3837); lac Tchad, partie N : 59 (3941).

**Navicula mutica** f. **cohnii** (Hilse) Hust.

Valves elliptiques-arrondies, de 6-30  $\times$  5-10  $\mu$ ; 18-22 stries ponctuées en 10  $\mu$ ; un point isolé dans l'aire centrale (fig. 184).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Rhodesie, Mozambique, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 7 (3859), Iltis V; bassin de l'El Béd : 9 (3844), 10 (3820), 11 (3821), 12 (3835), 14 (3829); lac Tchad, partie SE : 28 (3780); partie N : Iltis M.

**Navicula mutica** f. **densestriata** Compère

Valves lancéolées, de 20  $\times$  6  $\mu$ ; 30-32 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 185).

*Distribution* : Région du lac Tchad.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3340 bis.

**Navicula nungaënsis** Foged, forma

Valves de 18-20  $\times$  6  $\mu$ , elliptiques, capitées aux extrémités; 18-22 stries ponctuées en 10  $\mu$  (fig. 186). — Les spécimens observés ont exactement la même forme et les mêmes dimensions que ceux du Ghana décrits par FOGED (1966 : 135, t. 10, f. 5); leurs stries apparaissent comme nettement ponctuées, caractère qui n'est pas mentionné par FOGED et qui n'apparaît pas sur son dessin.

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3852); bassin de l'El Béd : 14 (3831); lac Tchad, partie SE : 32 (3961); partie S : 66 (3952 à 3954).

**Navicula nyassensis** O. Müll.

Valves de 35-80  $\times$  12-20  $\mu$ , lancéolées, largement rostrées-arrondies aux extrémités; 13-15 stries transapicales en 10  $\mu$ ; nodules polaires épaissis et élargis transversalement (fig. 187). — Espèce très voisine des grandes formes de *N. pupula*.

*Distribution* : Afrique tropicale : Niger, Tchad (Tibesti, Borkou), Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870), 4 (3872), 6 (3852, 3964), 7 (3859, 3860), 8 (3861), Iltis I, II; lac Tchad, partie N : 59 (3940).

**Navicula omegopsis** Hust.

Valves de 35-50  $\times$  18-21  $\mu$ , elliptiques à elliptiques-lancéolées, atténuées et subrostrées aux extrémités; un point isolé dans l'aire centrale; 12-16 stries ponctuées en 10  $\mu$  (fig. 188).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana, Cameroun, Sud-Ouest Africain.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3852, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3861, 3862, 3864, 3865), Iltis I, II, III, IV; lac Tchad, partie SE : Iltis VI.

**Navicula peratomus** Hust.

Petites valves de 7-9  $\times$  2,5-3,5  $\mu$ ; 36-40 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 189).

*Distribution* : Europe.

Bassin du Chari : 5 (3867), 6 (3854), Iltis I; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 31 (3960); partie N : 37 (3903), 57 (3937), 58 (3938), Iltis R, U, V, W.

**Navicula perrottetii** (Grun.) Grun.

Grandes valves lancéolées, de 60-200  $\times$  20-50  $\mu$ , parfois atténuées et subrostrées aux extrémités; stries transapicales 10-14 en 10  $\mu$ ; stries longitudinales 8-12 en 10  $\mu$  (fig. 190).

*Distribution* : Cosmopolite, surtout dans les régions tropicales. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Ghana, Dahomey, Nigeria, Tanzanie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847), 6 (3850, 3855, 3856), 7 (3859), 8 (3849), *ILTRIS* I, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3840 à 3842, 3844, 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837, 3839), 12 (3827, 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3877), 17 (3879), 18 (3882, 3885), 22 (3891), 25 (3818), 26 (3780), 30 (3898), *ILTRIS* A, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903), 39 (3906), 40 (3793 à 3800, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 45 (3913), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3941), 60 (3942, 3944), 63 (3948), *ILTRIS* N, O, P, Q, U, V, W; partie S : *ILTRIS* E.

***Navicula perrottetii* var. *enervis* Hust.**

Stries transapicales radiales, plus écartées à la partie médiane, 7-10 en 10  $\mu$ ; pas de stries longitudinales (fig. 191).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Ghana. Lac Tchad, partie SE : *ILTRIS* XII.

***Navicula platycephala* O. Müll.**

Valves largement linéaires-lancéolées, de 40-70  $\times$  10-18  $\mu$ , largement rostrées-arrondies aux extrémités; 15-20 stries transapicales en 10  $\mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 192).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Sénégal, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : *ILTRIS* L.

***Navicula pseudofossalis* Krasske**

Petites valves elliptiques, de 8-11  $\times$  3-4,5  $\mu$ , arrondies aux extrémités; 28-30 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 193).

*Distribution* : Amérique du Sud. En Afrique : Madagascar. Bassin du Chari : *ILTRIS* IV; bassin de l'El Bédid : 12 (3822); lac Tchad, partie SE : 16 (3876), *ILTRIS* XII.

***Navicula pseudofrickia* Patr.**

Valves linéaires, de 34-63  $\times$  6-10  $\mu$ ; stries transapicales robustes, 20-24 en 10  $\mu$ , interrompues à la partie médiane par une aire centrale hyaline rectangulaire atteignant les marges (fig. 194).

*Distribution* : U.S.A. Bassin de la Yobe : 15 (3917).

***Navicula pseudogrimmei* Compère**

Valves de 15-20  $\times$  5-6  $\mu$ , linéaires-elliptiques, rostrées et subcapitées aux extrémités; 18-22 stries radiales en 10  $\mu$ , les médianes plus fortement marquées (fig. 195).

*Distribution* : Tchad (Ennedi, Kanem). Bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie N : 40 (3793, 3796 à 3798), 41 (3908), 50 (3924, 3925), 57 (3937), 63 (3948), *ILTRIS* V.

***Navicula pseudoventralis* Hust.**

Valves de 8-13  $\times$  4-4,5  $\mu$ , linéaires à linéaires-

elliptiques, renflées à la partie médiane; stries transapicales radiales, 20 en 10  $\mu$  (fig. 196).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange).

Lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 18 (3881, 3884), *ILTRIS* XII, XIII.

***Navicula pupula* Kütz.**

Valves de 20-50  $\times$  7-15  $\mu$ , linéaires-lancéolées, largement rostrées aux extrémités; nodules polaires épaissis et élargis transversalement; stries transapicales 16-26 en 10  $\mu$  (fig. 197).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Ennedi, Borkou, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3869), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3849, 3861 à 3863, 3865), *ILTRIS* I, II, IV, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3844), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826, 3828, 3836), 13 (3823, 3825), 14 (3829, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3882, 3884), 23 (3807, 3813, 3814), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894), *ILTRIS* A, Y, X, XI, XII, XIII; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 47 (3923), 49 (3916), 50 (3924 à 3926), 52 (3928, 3929), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936, 3937), 59 (3940, 3941), 60 (3944), 61 (3946) *ILTRIS* K, P, Q, V, W; partie S : 66 (3951, 3952, 3954), 68 (3956), 69 (3959).

***Navicula pupula* f. *elliptica* (Hust.) Hust.**

Valves elliptiques, de 14-20  $\times$  6-8  $\mu$ ; 22-26 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 198).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Tibesti, Ennedi), Ghana, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 40 (3794).

***Navicula pupula* f. *rectangularis* (Greg.) Hust.**

Valves de 30-90  $\times$  7-15  $\mu$ , linéaires-rectangulaires à côtés parallèles et pôles largement arrondis; 17-25 stries transapicales en 10  $\mu$  (fig. 199).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Tchad (Tibesti, Ennedi), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 7 (3858, 3859), 8 (3849, 3865), *ILTRIS* I, IV, V; bassin de l'El Bédid : 11 (3821), 12 (3834), 14 (3831, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 18 (3881, 3883), 25 (3817), *ILTRIS* C, XII, XIII; partie N : 38

(3905), 50 (3924), 63 (3948), ILTIS K; partie S : 66 (3952), 68 (3956).

**Navicula pupula f. rostrata** (Hust.) Hust.

Valves elliptiques, atténuées et rostrées aux extrémités (fig. 200).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : ILTIS I.

**Navicula pygmaea** Kütz.

Valves elliptiques, de  $16-45 \times 8-24 \mu$ , largement arrondies aux pôles; stries transapicales 24-28 en  $10 \mu$ , interrompues de chaque côté de l'aire axiale par une aire longitudinale hyaline partant de l'aire centrale (fig. 201).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3616; bassin de l'El Béid : 12 (3826); lac Tchad, partie SE : 26 (3780); partie N : 40 (3796).

**Navicula radiosa** Kütz.

Valves étroitement lancéolées, de  $40-120 \times 10-19 \mu$ ; 10-12 stries transapicales en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 202).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3851), 7 (3859), 8 (3865); bassin de l'El Béid : 13 (3823); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3876), 17 (3878 à 3880), 18 (3881, 3882), 22 (3891), 23 (3808, 3811 à 3814), 25 (3815), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), ILTIS A, C, XII, XIII; partie N : 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793, 3794, 3797 à 3799), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3936), 59 (3939 à 3941), 60 (3944, 3945), 62 (3947), ILTIS K, L, M, O, P, R, S, V, W; partie S : 65 (3950), ILTIS D.

**Navicula radiosa var. tenella** (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck

Valves de  $25-65 \times 5-6 \mu$ ; stries transapicales 15-18 en  $10 \mu$ , la médiane généralement plus longue que ses voisines (fig. 203).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Ennedi), Éthiopie, Sierra Leone, Guinée, Côte d'Ivoire, Togo, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3856), 8 (3862, 3863); lac Tchad,

partie SE : 25 (3818), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS XI, XII; partie N : 49 (3916).

**Navicula reinhardtii** Grun. f. **gracilior** (Grun.) Hust.

Valves elliptiques-lancéolées, de  $35-60 \times 12-16 \mu$ , largement rostrées aux extrémités; 9-12 stries transapicales en  $10 \mu$ , radiales sur toute la longueur de la valve (fig. 204).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Dahomey, Tanzanie, Malawi.

Bassin de la Yobe : 15 (3918).

**Navicula riparia** Hust.

Valves étroitement elliptiques, de  $30-50 \times 8-10 \mu$ ; stries transapicales 20-25, perpendiculaires au raphé (fig. 205).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Afrique du Sud (Cap).

Bassin du Chari : ILTIS I.

**Navicula schoenfeldtii** Hust.

Valves elliptiques de  $12-25 \times 6-8 \mu$ , subrostrées aux extrémités; stries transapicales radiales, 12-16 en  $10 \mu$  (fig. 206).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Sierra Leone, Ghana, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII, XIII, J. LÉONARD 3812.

**Navicula seminuloides** Hust.

Petites valves elliptiques de  $5-15 \times 3-6 \mu$ ; stries transapicales radiales, 20-24 en  $10 \mu$  (fig. 207).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Tunisie, Tchad (Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal).

Bassin du Chari : 2 (3846, 3874), 3 (3870, 3871), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3850, 3851, 3855, 3856), 7 (3860), 8 (3848, 3861 à 3865); bassin de l'El Béid : 11 (3838), 12 (3828); lac Tchad, partie SE : 16 (3876, 3877), 18 (3882), 26 (3780); partie N : 40 (3793, 3799, 3802); partie S : 66 (3952).

**Navicula seminulum** Grun.

Valves de  $3-18 \times 2-4,5 \mu$ , elliptiques, arrondies aux extrémités; stries transapicales 18-21 en  $10 \mu$ , un peu radiales; aire centrale élargie transversalement (fig. 208).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 3 (3870), 5 (3867), ILTIS IV; bassin de l'El Béid : 14 (3830); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 29 (3894 à 3896); partie N : 36 (3902), 40 (3802, 3803), 49 (3916), 50 (3924).

**Navicula silvatica** Chohn. f. **acuta** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 374, fig. 2 et 14 (1975).

Valves de  $20-22 \times 5,4-5,6 \mu$ , lancéolées, aiguës aux extrémités; aire axiale lancéolée; stries transapicales 15-20 en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités, radiales et alternativement plus courtes et plus longues à la partie médiane (fig. 209).

*Distribution* : Connue seulement de la région du lac Tchad. Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 6 (3850), 7 (3858, 3860), 8 (3848, 3849, 3864), ILTIS IV; lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3877), 17 (3879, 3880), 18 (3881 à 3883).

**Navicula simplex** Krasske

Valves de  $30-40 \times 7-10 \mu$ , lancéolées, rostrées-obtuses aux extrémités; aire centrale petite, arrondie; stries transapicales 18-22 en  $10 \mu$ , à peine radiales à la partie médiane, devenant convergentes vers les extrémités (fig. 210).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie N : 40 (3802).

**Navicula spirata** Hust.

Petites valves elliptiques de  $7-13 \times 3,5-4,5 \mu$ ; 20-26 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 211).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3616.

**Navicula subbacillum** Hust.

Valves linéaires, de  $14-24 \times 3,5-6 \mu$ , largement arrondies aux extrémités; stries transapicales 16-22 en  $10 \mu$  au milieu, jusque 30 en  $10 \mu$  vers les extrémités (fig. 212).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : ILTIS I, II, IV.

**Navicula subrhynchocephala** Hust.

Valves de  $23-40 \times 5-8 \mu$ , linéaires-lancéolées, rostrées-capitées aux extrémités; stries transapicales 13-16 en  $10 \mu$ , convergentes ou parallèles vers les extrémités (fig. 213).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Algérie, Tunisie, Sénégal, Ghana, Zaïre.

Bassin du Chari : ILTIS I, III, IV; lac Tchad, partie N : 40 (3793).

**Navicula subrotundata** Hust.

Petites valves largement elliptiques, de  $7-16 \times 4-5,5 \mu$ ; 25-30 stries transapicales radiales en  $10 \mu$  (fig. 214).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tunisie, Zambie,

Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : J. LÉONARD 3806.

**Navicula surinamensis** Cl.

Valves elliptiques, de  $20-36 \times 10-15 \mu$ , courtement rostrées et subcapitées aux extrémités; 14-17 stries radiales en  $10 \mu$  (fig. 215).

*Distribution* : Amérique tropicale.

Bassin du Chari : 6 (3856, 3857), ILTIS III.

**Navicula utermoehlil** Hust.

Valves elliptiques, de  $9-12 \times 5-6 \mu$ ; 32-36 stries radiales en  $10 \mu$  (fig. 216).

*Distribution* : Europe.

Lac Tchad, partie SE : 31 (3960); partie N : 59 (3941), 60 (3942), 63 (3948).

**Navicula vaucheriae** Boye-Pet.

Petites valves de  $7-10 \times 4-5 \mu$ , elliptiques-lancéolées, aiguës aux extrémités; 20-27 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 217).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Tchad (Ennedi), Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : 6 (3851, 3852, 3855, 3856); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie N : 49 (3916), 50 (3924, 3925), 53 (3930); partie S : 66 (3952), 68 (3956), 69 (3959).

**Navicula viridula** (Kütz.) Kütz.

Valves de  $35-80 \times 10-15 \mu$ , linéaires-lancéolées, rostrées et obtuses aux extrémités; 8-10 stries en  $10 \mu$ , convergentes vers les extrémités (fig. 218).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 6 (3964), 8 (3865); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3880), 18 (3881, 3882, 3884), 29 (3894 à 3896), 32 (3961), ILTIS C, VI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 57 (3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS V; partie S : 64 (3949), 65 (3950), ILTIS D.

**Navicula vulpina** Kütz.

Valves lancéolées, de  $50-140 \times 10-20 \mu$ ; 10-12 stries en  $10 \mu$  (fig. 219).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Uganda, Kenya, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin de l'El Bédid : 12 (3826); lac Tchad, partie N : 45 (3913).

**Navicula zanonii** Hust.

Valves lancéolées, de  $27-60 \times 7-11 \mu$ ; 13-14 stries en  $10 \mu$  (fig. 220).

*Distribution* : Afrique tropicale : Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 4 (3872), 6 (3855, 3857, 3964), 8 (3848, 3861, 3862, 3864), ILTIS I, III ; lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3879), 18 (3883, 3884), 29 (3894, 3896), 32 (3961), ILTIS B ; partie N : 36 (3902), 60 (3943), ILTIS U ; partie S : ILTIS D.

## NEIDIUM

Valves linéaires, elliptiques ou lancéolées, arrondies, cunéées ou rostrées aux extrémités ; raphé généralement terminé en crochets dirigés en sens opposés dans l'aire centrale ; stries transapicales ponctuées, perpendiculaires au raphé ou obliques, croisées vers la marge de lignes longitudinales parallèles aux bords de la valve.

### Clef des espèces

1. Raphé terminé en crochets dirigés en sens opposés dans l'aire centrale..... 3
1. Raphé droit, non terminé en crochets dans l'aire centrale..... 2
  2. Côtés droits ou un peu convexes, sans ondulations ; valves de  $30-50 \times 10-16 \mu$ ..... *N. dubium*
  2. Côtés marqués de trois ondulations ; valves de  $20-35 \times 5,5-9,5 \mu$ ..... *N. dubium* f. *triundulatum*
3. Stries transapicales nettement obliques ; valves de  $40-70 \times 8-14 \mu$  ; 18-22 stries en  $10 \mu$ ..... *N. hercynicum* f. *bogosœnsis*
3. Stries plus ou moins perpendiculaires au raphé..... 4
  4. Valve 2-3 fois plus longues que larges, de  $30-60 \times 15-28 \mu$  ; 20-24 stries en  $10 \mu$ ..... *N. apiculatum*
  4. Valves plus de 3 fois plus longues que larges..... 5
5. Valves linéaires à côtés parallèles ou presque parallèles..... 6
5. Côtés toujours plus ou moins convexes..... 9
  6. Pôles largement arrondis ; valves de  $80-90 \times 10-14 \mu$  ; 20-22 stries en  $10 \mu$ ..... *N. grunowii*
  6. Pôles plus ou moins rostrés-capités..... 7
7. Valves largement et obtusément rostrées-capitées, de  $150-250 \times 25-35 \mu$  ; 16-18 stries en  $10 \mu$ ..... *N. iridis* var. *subampliatum*
7. Valves étroitement et nettement rostrées-capitées..... 8
  8. Valves de  $16-30 \times 5-6 \mu$  ; 24-30 stries en  $10 \mu$ ..... *N. javanicum*
  8. Valves de  $60-100 \times 15-30 \mu$  ; 16-20 stries en  $10 \mu$ ..... *N. productum*
9. Stries fines, plus de 22 en  $10 \mu$ ..... *N. affine*
9. Stries plus grossières, moins de 20 en  $10 \mu$ ..... 10
10. Valves arrondies aux pôles..... *N. iridis*
10. Valves cunéées, subaiguës aux pôles..... *N. iridis* var. *amphigomphus*

### *Neidium affine* (Ehr.) Pfitz.

Valves étroitement linéaires-lancéolées, de  $20-150 \times 4-20 \mu$ , largement et obtusément subrostrées aux extrémités ; stries transapicales finement ponctuées, 22-29 en  $10 \mu$  (fig. 221).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Libye, Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3850, 3852 à 3856), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3849, 3861 à 3864), ILTIS I, II, III, IV, V ; bassin de l'El Bédid : 9 (3840), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834), 13 (3824, 3825), 14 (3829 à 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 23 (3807, 3814), 25 (3815, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), ILTIS XII, XIII ; partie N : 36 (3902), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3801), 41 (3907), 50 (3926), 52 (3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3937), 59 (3940), 60 (3942, 3944), 61 (3946), ILTIS N, U, V, W ; partie S : 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D.

### *Neidium apiculatum* Reimer

Valves elliptiques, plus ou moins rostrées-apiculées aux extrémités, de  $30-50 \times 15-20 \mu$  ; stries transapicales finement ponctuées, 20-24 en  $10 \mu$  (fig. 222).

*Distribution* : U.S.A., Pérou.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870), 6 (3852), 7 (3858, 3859), 8 (3864, 3865), ILTIS IV ; lac Tchad, partie SE : 17 (3878 à 3880), 18 (3882, 3884, 3885), 23 (3814), ILTIS XII, XIII.

### *Neidium dubium* (Ehr.) Cl.

Valves de  $30-50 \times 10-16 \mu$ , largement linéaires à linéaires-elliptiques, à côtés un peu convexes ; stries transapicales 18-24 en  $10 \mu$  (fig. 223). — Les spécimens observés se rapprochent de *N. dubium* var. *elongatum* Hust.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Niger, Éthiopie, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : ILTIS III.

### *Neidium dubium* f. *triundulatum* Chohn.

Valves de  $20-35 \times 5,5-10 \mu$ , linéaires, à côtés triondulés ; 24 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 224).

*Distribution* : Afrique tropicale : Afrique du Sud (Transvaal). Bassin de l'El Bédid : 12 (3834).

*Neidium grunowii* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 376, fig. 3 et 21 (1975)

Valves linéaires-allongées, de  $80-90 \times 10-14 \mu$ , arrondies aux extrémités ; 20-22 stries ponctuées en  $10 \mu$  (fig. 225). — Cette espèce est intermédiaire entre *N. bisulcatum* f. *baicalense* Skv. & Meyer qui est plus petit ( $30-50 \mu$  de long) et qui possède des stries un peu plus fines et *N. iridis* f. *vernalis* Reich. qui est plus grand et possède des stries plus grossières. Elle avait déjà été figurée par A. SCHMIDT d'après A. GRUNOW (cf. Atlas, t. 49, f. 18).

*Distribution* : Finlande.

Delta du Chari : 6 (3853, 3855), 7 (3860), 8 (3863); lac Tchad, partie SE : 26 (3816).

**Neidium hercynicum** A. Mayer f. **bogosoënsis** Foged

Valves de  $40-70 \times 8-14 \mu$ , linéaires, rostrées aux extrémités; stries transapicales nettement obliques, 18-22 en  $10 \mu$  (fig. 226). — Les spécimens observés sont un peu plus grands et montrent une structure plus grossière que ceux du Ghana.

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 6 (3850, 3852, 3856), 7 (3858), 8 (3848, 3849); lac Tchad, partie SE : 17 (3879, 3880), 18 (3881, 3882), ILTIS XII.

**Neidium iridis** (Ehr.) Cl.

Grandes valves de  $45-200 \times 15-40 \mu$ , linéaires-elliptiques, allongées, à côtés convexes, atténuées et arrondies aux extrémités; stries transapicales ponctuées, robustes, 14-18 en  $10 \mu$  (fig. 227).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3855), 7 (3858 à 3860), 8 (3861, 3863); bassin de l'El Béd : 12 (3827), 13 (3824, 3825), 14 (3829, 3830); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3880), ILTIS A; partie N : 40 (3793, 3797, 3798), 57 (3937), ILTIS N.

**Neidium iridis** var. **amphigomphus** (Ehr.) Mayer

Grandes valves largement linéaires, cunéées aux extrémités; côtés presque parallèles (fig. 228).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi, Tibesti), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI.

**Neidium iridis** var. **subampliatum** (Grun.) A. Cl.

Grandes valves linéaires-lancéolées, largement et faiblement subcapitées aux extrémités (fig. 229). — Certaines formes rencontrées dans le lac Tchad sont très grandes et peuvent atteindre une longueur de  $250 \mu$ .

*Distribution* : Europe.

Lac Tchad, partie SE : 23 (ILTIS s.n.); partie N : 40 (3797, ILTIS s.n.).

**Neidium javanicum** Hust.

Valves linéaires, de  $16-30 \times 5-6 \mu$ , rostrées aux extrémités; 22-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 230). — Les spécimens observés ont des stries plus grossières que le type de Java.

*Distribution* : Paléotropical. En Afrique : Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : 8 (3849).

**Neidium productum** (W. Sm.) Cl.

Valves linéaires ou linéaires-elliptiques, de  $40-100 \times 16-36 \mu$ , brusquement rostrées et plus ou moins capitées aux extrémités; stries transapicales, 16-20 en  $10 \mu$  (fig. 231).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918), lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 18 (3884), 29 (3894), ILTIS X, XII, XIII; partie N : 60 (3944).

#### PINNULARIA

Valves linéaires, linéaires-elliptiques ou linéaires-lancéolées; raphé simple, droit ou plus ou moins complexe et ondulé; ornementation formée de côtes transapicales lisses, souvent robustes; aire axiale bien développée, plus ou moins large, linéaire à lancéolée; aire centrale souvent distincte, plus ou moins développée, s'étendant parfois transversalement jusqu'aux marges de la valve.

#### Clef des espèces

1. Ornementation formée de côtes marginales, très courtes..... 2
1. Côtes plus longues; largeur de l'aire axiale ne dépassant pas la moitié de la largeur de la valve..... 5
  2. Valves lancéolées, atténuées aux extrémités, de  $45-65 \times 8-13 \mu$ ; striation interrompue à la partie médiane..... *P. bogosoënsis*
  2. Valves largement linéaires; striation non interrompue..... 3
3. Aire axiale lisse; valves de  $75-135 \times 12-20 \mu$ ..... *P. brevicostata*
3. Aire axiale irrégulièrement et grossièrement ponctuée. 4
  4. Valves linéaires, de  $30-180 \times 8-20 \mu$ . *P. acrosphaeria*
  4. Valves renflées au milieu..... *P. acrosphaeria* var. *turgidula*
5. Côtes très robustes, moins de 6 en  $10 \mu$ ..... 6
5. Plus de 6 côtes en  $10 \mu$ ..... 10
  6. Valves de moins de  $110 \mu$  de long..... 7
  6. Valves de plus de  $140 \mu$  de long..... 8
7. Valves de  $20-60 \mu$  de long, rectangulaires, à côtés parallèles..... *P. eburnea*
7. Valves étroitement linéaires-elliptiques, à côtés un peu convexes de  $28-110 \mu$  de long..... *P. borealis*
8. Raphé complexe, tordu ou ondulé; valves de  $150-320 \mu$  de long; striation interrompue à la partie médiane..... *P. cardinalis*
8. Raphé simple, droit, assez large; striation non interrompue..... 9
9. Côtes croisées par une bande longitudinale large,  $4-5$  en  $10 \mu$ ; valves de  $150-320 \times 30-50 \mu$ ..... *P. dactylus*
9. Côtes croisées par une bande longitudinale étroite,  $5-8$  en  $10 \mu$ ; valves de  $140-250 \times 25-40 \mu$ ..... *P. major*
10. Raphé large, complexe, tordu ou sinueux..... 11
10. Raphé large ou étroit, simple, droit ou un peu ondulé..... 14

11. Striation interrompue à la partie médiane; valves de  $100-160 \times 20-25 \mu$ ; raphé semi-complexe.....  
..... *P. schweinfurthii*
11. Striation continue tout le long de la valve..... 12
12. Aire axiale large, atteignant  $1/4$  de la largeur de la valve..... 13
12. Aire axiale ne dépassant pas  $1/5$  de la largeur de la valve; valves de  $50-170 \times 10-30 \mu$ ... *P. viridis*
13. Aire axiale atteignant  $1/3$  de la largeur de la valve; valves relativement étroites, de  $14-23 \mu$  de large.....  
..... *P. ruttneri*
13. Aire axiale atteignant  $1/4$  de la largeur de la valve; valves plus larges, de  $20-30 \mu$  de large.... *P. sundaënsis*
14. Aire centrale ornée de marques plus ou moins régulières..... 15
14. Aire centrale lisse..... 18
15. Valves linéaires à bords droits, de  $60-120 \times 9-12 \mu$ .....  
..... *P. stomatophora*
15. Valves linéaires ou étroitement lancéolées à bords ondulés..... 16
16. Valves plus larges au milieu qu'aux pôles, de  $160 \times 18 \mu$ ; pôles étroitement capités. *P. polygonoides*
16. Valves aussi larges aux pôles qu'aux milieu..... 17
17. Valves renflées à la partie médiane, nettement ondulées, de  $60-125 \times 9-18 \mu$ ..... *P. graciloides*
17. Valves obscurément triondulées, de  $100-200 \times 12-24 \mu$ .....  
..... *P. stomatophora* f. *triundulata*
18. Pôles régulièrement arrondis, aigus ou atténués, ni rostrés ni capités; côtés parallèles ou convexes. 19
18. Pôles toujours plus ou moins rostrés ou capités; côtés parfois ondulés ou concaves..... 33
19. Pôles aigus ou subaigus..... 20
19. Pôles obtus ou arrondis..... 21
20. Valves linéaires, de  $40-42 \times 7 \mu$ ; 13-15 côtes en  $10 \mu$ , à peine radiales au milieu. *P. paulensis* f. *minor*
20. Valves linéaires-lancéolées, de  $20-50 \times 4,5-7 \mu$ ; 10-15 côtes en  $10 \mu$ , fortement radiales au milieu.....  
..... *P. acoricola*
21. Côtés convexes; valves lancéolées ou elliptiques.... 22
21. Côtés droits, parallèles; valves linéaires..... 25
22. Valves elliptiques..... 23
22. Valves lancéolées..... 24
23. Valves de  $30-45 \times 10-12 \mu$ ; 9-11 côtes en  $10 \mu$ .....  
..... *P. tafoënsis*
23. Valves de  $40-60 \times 9-11 \mu$ ; 10-14 côtes en  $10 \mu$ .....  
..... *P. brebissonii*
24. Grandes valves étroitement linéaires-lancéolées, de  $50-140 \times 7-13 \mu$ ..... *P. gibba*
24. Valves plus trapues, de  $35-85 \times 10-14 \mu$ .....  
..... *P. gibba* var. *sancila*
25. Côtés transapicales fines, plus de 10 en  $10 \mu$ ..... 26
25. Côtés transapicales plus robustes, 6-10 en  $10 \mu$ ..... 27
26. Valves de  $12-30 \times 3-6 \mu$ ..... *P. obscura*
26. Valves de  $60-75 \times 11-13 \mu$ ... *P. sudélica* var. *commutata*
27. Striation interrompue à la partie médiane..... 28
27. Striation continue tout le long de la valve..... 31
28. Valves de  $230-360 \times 30-45 \mu$ , un peu renflées à la partie médiane..... *P. hartleyana*
28. Valves non renflées à la partie médiane..... 29
29. Valves de  $50-60 \times 12-14 \mu$ ; 8-10 côtes en  $10 \mu$ .....  
..... *P. oliensis*
29. Valves de plus de  $100 \mu$  de long..... 30
30. Valves de  $120-360 \times 25-40 \mu$ ; raphé simple, droit.....  
..... *P. episcopalis*
30. Valves de  $100-160 \times 20-25 \mu$ ; raphé semi-complexe, un peu tordu..... *P. schweinfurthii*
31. Aire axiale lancéolée, large, atteignant la moitié de la largeur de la valve, fortement élargie à la partie médiane; valves de  $85-205 \times 17-26 \mu$ ..... *P. woltreckii*
31. Aire axiale linéaire, plus ou moins large, dépassant rarement  $1/3$  de la largeur de la valve; aire centrale moins développée..... 32
32. Stries robustes, 5-7-(8) en  $10 \mu$ , croisées par une bande longitudinale étroite; valves de  $140-250 \times 25-40 \mu$ ..... *P. major*
32. Stries plus denses, (6)-8-10 en  $10 \mu$ , croisées par une bande longitudinale large; valves de  $70-220 \times 17-30 \mu$ ..... *P. tropica*
33. Côtés convexes, valves elliptiques, lancéolées ou linéaires lancéolées..... 34
33. Côtés droits ou concaves; valves linéaires, parfois ondulées..... 36
34. Valves elliptiques, de  $17-30 \times 7-10 \mu$ ; côtés presque perpendiculaires au raphé; pôles rostrés.....  
..... *P. nungaënsis*
34. Valves lancéolées ou linéaires-lancéolées; côtés radiales..... 35
35. Valves lancéolées, de  $30-60 \times 8-12 \mu$ ; côtés courtes, radiales, 10-12 en  $10 \mu$ ..... *P. braunii*
35. Valves linéaires-lancéolées, de  $40-60 \times 6-8 \mu$ ; côtés plus longues, 11-14 en  $10 \mu$ . *P. braunii* var. *amphicephala*
36. Côtés concaves..... 37
36. Côtés droits ou ondulés..... 38
37. Stries presque perpendiculaires au raphé; valves relativement courtes, de  $17-30 \times 7-10 \mu$ ... *P. nungaënsis*
37. Stries radiales au milieu devenant convergentes vers les pôles; valves plus longues, de  $20-80 \times 7-11 \mu$ .....  
..... *P. microstauron* f. *biundulata*
38. Côtes perpendiculaires au raphé ou à peine radiales..... 39
38. Côtes nettement radiales à la partie médiane.... 40
39. Valves de  $20-50 \times 4-6 \mu$ , rostrées aux pôles. *P. subcapitata*
39. Valves de  $38-55 \times 6-8 \mu$ , largement capitées. *P. heterostricta*
40. Aire centrale ornée de chaque côté d'un épaississement arrondi; valves de  $50-140 \times 13-20 \mu$ . *P. divergens*
40. Aire centrale sans épaississements..... 41
41. Côtés ondulés..... 42
41. Côtés droits ou un peu renflés au milieu..... 43
42. Pôles capités; valves nettement ondulées, de  $60-125 \times 9-18 \mu$ ..... *P. graciloides*
42. Pôles rostrés, subcapités; valves obscurément triondulées, de  $30-65 \times 9-12 \mu$ ..... *P. mesolepta*
43. Valves étroitement linéaires-lancéolées, un peu renflées au milieu..... 44
33. Valves linéaires, non renflées au milieu..... 45
44. Valves de  $55-75 \times 6,5-9 \mu$ ..... *P. similis*
44. Valves de  $80-100 \times 11-13 \mu$ ..... *P. rivularis*
45. Valves rostrées, nettement capitées aux pôles..... 46
45. Valves subrostrées, plus ou moins subcapitées aux pôles..... 47
46. Valves de  $(20)-30-80 \times (6)-8-16 \mu$ ..... *P. biceps*
46. Valves plus étroites, de  $28-40 \times 4-6 \mu$ .....  
..... *P. subcapitata* var. *hilseana*
47. Valves de  $25-90 \times 7-11 \mu$ ; 10-13 côtes en  $10 \mu$ .....  
..... *P. microstauron*

47. Valves de  $19-30 \times 4-6 \mu$ ; 12-18 côtes en  $10 \mu$ ...  
..... *P. biceps* var. *joculata*

***Pinnularia acoricola* Hust.**

Valves linéaires-lancéolées, de  $20-50 \times 4,5-7 \mu$ , aiguës à subaiguës aux pôles; côtes transapicales radiales au milieu devenant convergentes vers les pôles, 10-15 en  $10 \mu$ ; aire centrale atteignant les bords de la valve (fig. 232).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Sénégal, Ghana, Zaïre, Uganda, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap). Bassin du Chari : 2 (3847).

***Pinnularia acrosphaeria* W. Sm.**

Valves largement linéaires, de  $30-180 \times 8-20 \mu$ , arrondies aux pôles; côtes courtes, 9-14 en  $10 \mu$ ; aire axiale large, linéaire, irrégulièrement et grossièrement ponctuée (fig. 233).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Gabon, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3850 à 3857), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3863, 3865), ILTIS I, II, IV, V; bassin de l'El Béd : 9 (3840, 3841), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3830 à 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3876), 17 (3878 à 3880), 18 (3881, 3884), 21 (3888), 23 (3807, 3814), 24 (3810), 25 (3818, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894, 3895); partie N : 37 (3903), 40 (3793, 3802), 41 (3908), 49 (3916), 51 (3927), 54 (3931), 59 (3940); partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3952 à 3954), 68 (3957).

***Pinnularia acrosphaeria* var. *turgidula* Grun. ex Cl.**

Valves largement linéaires, de  $48-110 \times 10-15 \mu$ , renflées au milieu, arrondies aux pôles; aire axiale linéaire, large, irrégulièrement ponctuée; côtes courtes, 10-12 en  $10 \mu$  (fig. 234).

*Distribution* : Cosmopolite.

Bassin du Chari : 6 (3850), ILTIS III, IV, V; lac Tchad, partie SE : 29 (3894, 3896, 3897).

***Pinnularia biceps* Greg.**

*P. interrupta* W. Sm.; *P. biceps* var. *minor* (B. Pet.) Cl.-Eul.

Valves de  $(20)-30-80 \times (6)-8-11 \mu$ , linéaires, rostrées-capitées aux pôles; 9-15 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 235). — Cette espèce est généralement connue sous le nom *P. interrupta* W. Sm.; Ross (1947 : 201) a montré que son nom correct était *P. biceps* Greg.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Niger,

Tchad (Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866, 3868, 3869), 6 (3851, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3861 à 3865), ILTIS I, III, IV, J. LÉONARD 3373 bis, 3616; bassin de l'El Béd : 11 (3821), 12 (3822, 3835); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875); partie N : 58 (3938); partie S : 68 (3956).

***Pinnularia biceps* var. *joculata* (Manguin) Woodh. & Tweed**

Petites valves, de  $19-30 \times 4-6 \mu$ , linéaires, rostrées et subcapitées aux pôles; 12-18 côtes en  $10 \mu$  (fig. 236).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Libye, Tchad (Kanem), Sénégal, Ghana, Gabon.

Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3853.

***Pinnularia bogosoënsis* Foged**

Valves de  $45-65 \times 8-13 \mu$ , lancéolées à rhombiques-lancéolées; striation interrompue largement à la partie médiane; côtes transapicales courtes, marginales, 10-12 en  $10 \mu$  (fig. 237).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Kanem), Ghana, Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3812.

***Pinnularia borealis* Ehr.**

Valves linéaires à linéaires-elliptiques, de  $28-110 \times 7-18 \mu$ ; côtes transapicales robustes, distantes, 4-6 en  $10 \mu$  (fig. 238).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sudan, Somalie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : J. LÉONARD 3806; lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.); partie N : ILTIS U.

***Pinnularia braunii* (Grun.) Cl.**

Valves de  $30-60 \times 8-12 \mu$ , elliptiques-lancéolées, rostrées et capitées aux pôles; aire axiale large, lancéolée; côtes transapicales radiales, souvent raccourcies vers le milieu, 10-12 en  $10 \mu$  (fig. 239).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 4 (3873), ILTIS IV.

***Pinnularia braunii* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hust.**

Valves de  $40-60 \times 6-8 \mu$ , linéaires à linéaires-lancéolées; 11-14 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 240).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Sierra Leone, Uganda, Kenya, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 5 (3869).

***Pinnularia brebissonii* (Kütz.) Rabh.**

Valves de  $40-60 \times 9-11 \mu$ , elliptiques à linéaires-elliptiques, arrondies aux pôles; 10-14 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 241).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Mali, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi), Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Gabon, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I, II; lac Tchad, partie SE : 29 (3895).

***Pinnularia brevicostata* Cl.**

Valves linéaires de  $70-135 \times 12-20 \mu$ , largement arrondies aux pôles; aire axiale large, lisse; côtes transapicales courtes, 7-10 en  $10 \mu$  (fig. 242).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Guinée, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Afrique du Sud (Natal), Madagascar.

Bassin du Chari : 6 (3854, 3857), ILTIS I; lac Tchad, partie N : ILTIS W; partie S : ILTIS D.

***Pinnularia cardinalis* (Ehr.) W. Sm.**

Valves de  $150-320 \times 30-45 \mu$ , linéaires, largement arrondies aux pôles; raphé complexe; côtes transapicales robustes, 4-6 en  $10 \mu$ , interrompues à la partie médiane (fig. 243).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Dahomey, Nigeria, Éthiopie, Tanzanie, Sud-Ouest Africain.

Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3812.

***Pinnularia dactylus* Ehr.**

Valves largement linéaires, de  $150-320 \times 30-50 \mu$ , parfois un peu renflées au milieu; côtes transapicales robustes, 4-6 en  $10 \mu$  (fig. 244).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Guinée, Sierra Leone, Nigeria, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar.

Delta du Chari : 7 (3859), ILTIS V; lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 24 (3810), 25 (3815, 3819), ILTIS XII.

***Pinnularia divergens* W. Sm.**

Valves de  $50-140 \times 13-20 \mu$ , linéaires, plus ou moins rostrées-capitées aux extrémités; côtés subondulés, parfois presque droits; aire centrale marquée d'un épaissement arrondi de chaque côté; côtes transapicales 8-12 en  $10 \mu$  (fig. 245). — Certains des spécimens observés se rapprochent de var. *parallela* (Brun) Patr.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Tibesti), Éthiopie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda,

Uganda, Kenya, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763), 2 (3846, 3847), 3 (3871), 6 (3850, 3851, 3854, 3856, 3964), 8 (3848, 3863, 3865), ILTIS I; bassin de l'El Béid : 9 (3840, 3841, 3843 à 3845), 11 (3837, 3838), 12 (3827); lac Tchad, partie SE : 18 (3881, 3883, 3884), 29 (3894), ILTIS XII; partie N : 36 (3902).

***Pinnularia eburnea* Zanon.**

Valves rectangulaires, de  $20-60 \times 7-12 \mu$ ; côtes transapicales robustes, distantes, 4-6 en  $10 \mu$  (fig. 246). — Par leurs dimensions, les spécimens du lac Tchad sont intermédiaires entre la forme typique de l'espèce et var. *minor* Zanon.

*Distribution* : Afrique tropicale : Côte d'Ivoire, Ghana, Uganda, Kenya, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Delta du Chari : ILTIS V; lac Tchad, partie SE : 23 (3807); partie N : ILTIS V.

***Pinnularia episcopalis* Cl.**

Grandes valves linéaires, de  $120-360 \times 25-40 \mu$ , arrondies aux extrémités; raphé simple, droit; striation interrompue à la partie médiane; côtes robustes, 6-8 en  $10 \mu$  (fig. 247).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Niger, Nigeria, Zaïre, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : ILTIS V; lac Tchad, partie SE : 29 (3894); partie N : 36 (3902).

***Pinnularia gibba* (Ehr.) Ehr.**

Valves linéaires-lancéolées, de  $50-140 \times 7-13 \mu$ ; striation rarement interrompue à la partie médiane; 8-12 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 248).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Libye, Mali, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846), 8 (3865); bassin de l'El Béid : 14 (3829, 3830, 3832), lac Tchad, partie SE : 16 (3876), 18 (3885), 25 (3819), 29 (3897); partie N : 39 (3906), 40 (3797).

***Pinnularia gibba* var. *sancta* Grun. ex Cl.**

Valves lancéolées, de  $38-85 \times 10-14 \mu$ , largement arrondies ou obtuses aux extrémités; striation interrompue à la partie médiane; 8-11 côtes en  $10 \mu$  (fig. 249).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866), 6 (3850 à 3855, 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8

(3848, 3849, 3861 à 3865), ILTIS I, II, IV, V; bassin de l'El Béid : 9 (3842, 3843), 11 (3821, 3838), 12 (3822, 3827, 3835), 13 (3824, 3825), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875 à 3877), 17 (3878, 3880), 18 (3881 à 3884), 21 (3888), 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3811, 3812), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3818, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3896), 31 (3960), 34 (3963), ILTIS B, VI, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3801), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 57 (3937), 59 (3940, 3941), 60 (3943, 3944), 63 (3948), ILTIS P, R, V, W; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3954), 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D.

### *Pinnularia graciloides* Hust.

Valves de  $60-125 \times 9-18 \mu$ , largement linéaires, arrondies et largement capitées aux extrémités; bords ondulés; striation interrompue à la partie médiane; 8-12 côtes en  $10 \mu$  (fig. 250). — Certains spécimens du lac Tchad sont nettement plus grands que le type de HUSTEDT; ils sont aussi moins fortement ondulés.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Kenya, Zambie, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : ILTIS V; lac Tchad, partie SE : 17 (3879), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS XII, XIII, J. LÉONARD 3812, 3853.

### *Pinnularia hartleyana* Grev.

Grandes valves linéaires, de  $230-360 \times 30-45 \mu$ , un peu renflées au milieu, largement arrondies aux extrémités; striation interrompue au milieu; 6-8 côtes en  $10 \mu$  (fig. 251).

*Distribution* : Afrique tropicale : Guinée, Sierra Leone, Libéria, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Tanzanie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : ILTIS IV; lac Tchad, partie SE : ILTIS VI, XII; partie N : 63 (3948).

### *Pinnularia heterostricta* Choln.

Valves linéaires, de  $38-55 \times 6-8 \mu$ , largement capitées aux pôles; striation interrompue au milieu; côtes perpendiculaires au raphé, 11-13 en  $10 \mu$  (fig. 252). — Cette espèce décrite du Sud-Ouest Africain est très proche de *P. sudanensis* Zanon du Mali qui n'en diffère que par l'aire centrale un peu plus petite et par les valves un peu plus larges.

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Ennedi), Sud-Ouest Africain, Botswana.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), bassin de l'El Béid : 9 (3842, 3844); lac Tchad, partie SE : ILTIS XII; partie N : 40 (3795).

### *Pinnularia major* (Kütz.) Rabh.

Valves linéaires, de  $140-250 \times 25-40 \mu$ , arrondies aux pôles; aire axiale assez large; raphé large,

simple, droit; 5-8 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 253).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi), Éthiopie, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3879), 18 (3881, 3882, 3885), 20 (3887), 22 (3890), 26 (ILTIS s.n.), J. LÉONARD 3812; partie N : 40 (3795).

### *Pinnularia mesolepta* (Ehr.) W. Sm.

Valves de  $30-65 \times 9-12 \mu$ , linéaires, plus ou moins triondulées, rostrées et subcapitées aux pôles; striation parfois interrompue au milieu; 10-14 côtes en  $10 \mu$  (fig. 254).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Gabon, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 6 (3852), ILTIS I, II; J. LÉONARD 3616; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3842, 3844), 10 (3820), 11 (3837, 3838), 12 (3835, 3836), 13 (3823, 3825); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3876), 17 (3878 à 3880), 18 (3884), 21 (3888); partie S : 66 (3954).

### *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl.

Valves linéaires, de  $25-90 \times 7-11 \mu$ , largement rostrées aux pôles; striation interrompue à la partie médiane; 10-13 côtes en  $10 \mu$  (fig. 255).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I; lac Tchad, partie SE : 29 (3897).

### *Pinnularia microstauron* f. *biundulata* O. Müll.

Valves à côtés concaves, rostrées aux pôles (fig. 256).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Algérie, Dahomey, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : ILTIS I; lac Tchad, partie SE : ILTIS VI.

### *Pinnularia nungaënsis* Foged

Valves courtes, de  $17-30 \times 7-10 \mu$ , largement rostrées et arrondies aux pôles; striation généralement interrompue à la partie médiane; 10-14 côtes en  $10 \mu$  (fig. 257). — Les spécimens observés ont les côtés convexes; ils correspondent bien à une des formes du Ghana figurées par FOGED (1966 : 96, pl. 17 fig. 2)

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3854, 3857), 7 (3858) ; lac Tchad, partie N : 46 (3914) ; partie S : 68 (3957).

### ***Pinnularia obscura* Krasske**

Valves linéaires, de  $12-30 \times 3-6 \mu$ , arrondies aux pôles ; striation interrompue à la partie médiane ; 11-15 côtes en  $10 \mu$  (fig. 258).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Uganda, Mozambique, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Delta du Chari : 8 (3862, 3863) ; bassin de l'El Béid : 11 (3837).

### ***Pinnularia otiensis* Foged**

Valves largement linéaires à linéaires-oblongues, de  $50-60 \times 12-14 \mu$ , largement arrondies aux pôles ; striation interrompue à la partie médiane ; 8-10 côtes en  $10 \mu$  (fig. 259).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3855) ; bassin de l'El Béid : 11 (3839).

### ***Pinnularia paulensis* Grun. ex Cl. f. *minor* Compère**

Valves linéaires, de  $40-42 \times 7 \mu$ , aiguës aux extrémités ; striation interrompue à la partie médiane ; 13-15 côtes en  $10 \mu$  (fig. 260).

*Distribution* : Connu seulement du lac Tchad.

Lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3550 *bis*, 3552 *bis*.

***Pinnularia polyoncoïdes* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 376, fig. 4 et 20 (1975).**

Valves étroitement linéaires-lancéolées, à bords triondulés, largement capitées au pôle, de  $160 \times 18 \mu$  ; striation interrompue à la partie médiane ; aire centrale ornée de chaque côté d'une rangée de grosses ponctuations ; 8-10 côtes en  $10 \mu$  (fig. 261).

*Distribution* : Connu seulement du lac Tchad.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

### ***Pinnularia rivularis* Hust.**

Valves de  $80-100 \times 11-13 \mu$ , linéaires à linéaires-lancéolées ; striation interrompue à la partie médiane ; 9-11 côtes en  $10 \mu$  (fig. 262).

*Distribution* : Pantropicale et subtropicale. En Afrique : Sénégal, Ghana, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana.

Lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3853.

### ***Pinnularia ruttneri* Hust.**

Valves linéaires, de  $100-250 \times 14-23 \mu$  ; aire axiale atteignant  $1/3$  de la largeur de la valve ; 6-10 côtes en  $10 \mu$  (fig. 263).

*Distribution* : Pantropicale et subtropicale. En Afrique : Niger, Tchad (Ennedi, Kanem), Sénégal, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3871), 5 (3868, 3869), 6 (3850 à 3852, 3854, 3855), 7 (3858 à 3860), 8 (3862, 3863) ; bassin de l'El Béid : 10 (3820), 11 (3821, 3838), 12 (3822, 3826 à

3828, 3834, 3835), 13 (3823 à 3825), 14 (3829, 3831, 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3918) ; lac Tchad, partie SE : 17 (3879, 3880), 18 (3881, 3883, 3884), 23 (3807, 3813, 3814), 24 (3810), 25 (3815), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 29 (3894, 3895, 3897), 31 (3960), 32 (3961), ILTIS A, XI, XII, XIII ; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 40 (3796 à 3799), 41 (3907), 50 (3924), 60 (3944), 61 (3946), 63 (3948), ILTIS V ; partie S : 68 (3956).

### ***Pinnularia schweinfurthii* (A. Schm.) Hust.**

Valves linéaires, de  $100-160 \times 20-25 \mu$ , arrondies aux pôles ; striation interrompue à la partie médiane ; 6-8 côtes en  $10 \mu$  (fig. 264).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Guinée, Côte d'Ivoire, Nigeria, Sudan, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3846) ; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3842, 3845) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3882, 3885).

### ***Pinnularia similis* Hust.**

Valves étroitement linéaires, de  $55-75 \times 6,5-9 \mu$  ; striation interrompue à la partie médiane ; 10-12 côtes en  $10 \mu$  (fig. 265).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Afrique du Sud (Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846) ; bassin de l'El Béid : 9 (3845).

### ***Pinnularia stomatophora* (Grun.) Cl.**

Valves linéaires, de  $60-120 \times 9-12 \mu$  ; striation interrompue à la partie médiane ; aire centrale ornée de marques plus ou moins régulières ; 12-14 côtes en  $10 \mu$  (fig. 266).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS I, II, IV.

### ***Pinnularia stomatophora* f. *triundulata* Font.**

Valves de  $100-200 \times 12-24 \mu$ , linéaires, à côtés plus ou moins triondulés ; 7-13 côtes transapicales en  $10 \mu$  (fig. 267).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847, 3874), 6 (3850 à 3857), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3863, 3864), ILTIS I, II, III ; bassin de l'El Béid : 9 (3840, 3842), 11 (3838), 12 (3822, 3826), 13 (3825) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3883), 26 (3780), 29 (3894, 3895), ILTIS XI, XII ; partie N : 40 (3796), ILTIS U.

### ***Pinnularia subcapitata* Greg.**

Valves linéaires, de  $20-50 \times 4-6 \mu$ , rostrées aux pôles ; striation interrompue à la partie médiane ; 11-13 côtes en  $10 \mu$  (fig. 268).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie,

Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 5 (3869), 8 (3848, 3849), ILTIS II ; bassin de l'El Béid : 9 (3840, 3841), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3825), 14 (3829, 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3918).

***Pinnularia subcapitata* var. *hilseana* (Jan.) O. Müll.**

Valves linéaires, de  $28-40 \times 4-6 \mu$ , nettement rostrées-capitées aux pôles; striation interrompue à la partie médiane; 12-14 côtes en  $10 \mu$  (fig. 269).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Tanzanie, Rhodésie, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Delta du Chari : 6 (3853 à 3855), 7 (3860), 8 (3861) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3881), 23 (3807), 27 (3892) ; partie N : 40 (3802).

***Pinnularia sudetica* Hilse var. *commutata* (Grun.) Cl.-Enl.**

Valves de  $60-75 \times 10-12,5 \mu$ ; raphé simple; 10-12 côtes en  $10 \mu$  (fig. 270).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Ennedi), Cameroun, Zaïre, Tanzanie, Madagascar. Lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3812.

***Pinnularia sundaënsis* Hust.**

Valves linéaires, de  $100-220 \times 20-30 \mu$ ; raphé semi-complexe; aire axiale étroite, ne dépassant pas  $1/4$  de la largeur de la valve; 7-8 côtes en  $10 \mu$  (fig. 271).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Sénégal, Kenya.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), ILTIS I, III, IV ; bassin de la Yobe : 15 (3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 18 (3885), 19 (3886), 22 (3891), ILTIS IX, XI, XIII ; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 63 (3948).

***Pinnularia tafoënsis* Foged**

Valves elliptiques à linéaires-oblongues, de  $30-45 \times 10-12 \mu$ ; 9-11 côtes en  $10 \mu$  (fig. 272). — Cette espèce du Ghana se rapproche des petites formes de *P. gibba* var. *sancta* décrites du Parc National Albert (Zaïre) par HUSTEDT (1949 : 107, tab. 6, fig. 18-20).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Bassin du Chari : 5 (3869) ; bassin de l'El Béid : 13 (3825), 14 (3829, 3830) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3881, 3884), 23 (3807, 3808), 26 (3780).

***Pinnularia tropica* Hust.**

Valves linéaires, de  $70-220 \times 17-30 \mu$ , arrondies aux pôles; raphé simple, droit; 6-10 côtes en  $10 \mu$  (fig. 273).

*Distribution* : Afrique tropicale : Algérie, Tchad (Borkou, Ennedi), Sierra Leone, Zaïre, Rwanda, Uganda, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Natal).

Delta du Chari : ILTIS V ; lac Tchad, partie SE : ILTIS A, IX, XII, J. LÉONARD 3811.

***Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr.**

Valves linéaires, de  $50-170 \times 10-30 \mu$ , arrondies aux pôles; raphé complexe, plus ou moins tordu; 6-9 côtes en  $10 \mu$  (fig. 274).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Éthiopie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Cameroun, Gabon, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis, 3616.

***Pinnularia woltereckii* Hust.**

Valves linéaires-lancéolées, de  $85-205 \times 17-26 \mu$ ; aire axiale large, lancéolée, élargie à la partie médiane, atteignant  $1/3$  à  $1/2$  de la largeur de la valve; 6-8 côtes en  $10 \mu$  (fig. 275).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Zambie, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : 18 (3882, 3885), ILTIS XII ; partie N : 40 (3795, 3801).

STAURONEIS

Valves lancéolées, rhombiques-lancéolées, elliptiques ou linéaires; raphé simple, droit; aire axiale généralement linéaire, étroite; aire centrale élargie transversalement jusqu'aux bords de la valve, formant un stauros plus ou moins large, parfois bifide (en forme de X); ornementation formée de stries transapicales ponctuées; petites cloisons interne parfois présentes aux pôles.

*Clef des espèces*

1. Stauros bifide, formant un dessin en forme de X au milieu de la valve; valves de  $20-36 \times 7-9 \mu$ . *S. brasiliensis*
1. Stauros simple, plus ou moins rectangulaire..... 2
  2. Pôles pourvus de cloisons internes; valves de  $80-170 \times 15-30 \mu$ , un peu élargies à la partie médiane..... *S. acuta*
  2. Pas de cloisons internes aux pôles..... 3
  3. Petites valves, de  $15-25 \times 4-6 \mu$ ..... 4
  3. Valves plus grandes..... 5
    4. Stries transapicales,  $30-40$  en  $10 \mu$ ..... *S. alpina*
    4. Stries transapicales,  $26-30$  en  $10 \mu$ ..... *S. kriegeri*
    5. Valves de  $120-220 \times 13-19 \mu$ , linéaires, allongées, largement arrondies aux extrémités..... *S. schinzii*
    5. Valves lancéolées à linéaires-lancéolées, atténuées aux pôles..... 6
      6. Stries serrées, plus de  $20$  en  $10 \mu$ ..... 7
      6. Stries plus fortes, moins de  $20$  en  $10 \mu$ ..... 8
      7. Valves linéaires-lancéolées, de  $25-130 \times 6-18 \mu$ ; stries transapicales,  $20-25$  en  $10 \mu$ ..... *S. anceps*
      7. Valves lancéolées, de  $40-60 \times 8-10 \mu$ ; stries transapicales,  $24-30$  en  $10 \mu$ ..... *S. anceps* f. *gracilis*
      8. Ponctuations des stries transapicales irrégulièrement écartées dans la partie interne de la valve, plus denses

aux bords; valves de  $90-150 \times 16-25 \mu$ .....

..... *S. nobilis* f. *alabamæ*

8. Ponctuations denses et régulières tout le long des stries..... 9

9. Valves lancéolées, de  $70-380 \times 16-53 \mu$ ; stries transapicales, 12-18 en  $10 \mu$ ..... *S. phoenicenteron*

9. Valves étroitement lancéolées, de  $70-160 \times 15-20 \mu$ ; 18-20 stries en  $10 \mu$ ..... *S. phoenicenteron* f. *gracilis*

### *Stauroneis acuta* W. Sm.

Cellules souvent en colonies rubannées; valves rhombiques-lancéolées, de  $80-170 \times 15-30 \mu$ , plus ou moins gibbeuses au milieu, pourvues de petites cloisons internes aux pôles; 12-16 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 276).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Kanem), Éthiopie, Dahomey, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Delta du Chari : 8 (3865); bassin de l'El Béid : 9 (3842); lac Tchad, partie SE : 17 (3878, 3880), 18 (3882, 3885), 29 (3894), 31 (3960), ILTIS XII; partie N : 37 (3903), 60 (3942).

### *Stauroneis alpina* Hust.

Petites valves linéaires, de  $17-21 \times 4-5 \mu$ , largement rostrées aux pôles; 30-40 stries en  $10 \mu$  (fig. 277).

*Distribution* : Subcosmopolite.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI.

### *Stauroneis anceps* Ehr.

Valves linéaires-lancéolées à elliptiques-lancéolées, de  $25-130 \times 6-18 \mu$ , rostrées et subcapitées aux pôles; stries transapicales, 20-25 en  $10 \mu$  (fig. 278).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Ennedi), Sudan, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3846, 3847), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866), 6 (3850, 3852, 3857), 7 (3859), 8 (3861, 3865), ILTIS I, IV; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826, 3827, 3834, 3835), 13 (3825), 14 (3829 à 3831); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3878 à 3880), 27 (3892), 28 (3893), ILTIS C, XII; partie N : 37 (3903), 40 (3793).

### *Stauroneis anceps* f. *gracilis* Rabh.

Valves lancéolées, de  $40-60 \times 8-10 \mu$ , étroitement capitées aux pôles; 24-30 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 279).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Somalie, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS III.

*Stauroneis brasiliensis* (Zimmerm.) Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 377 (1975).

*Schizostauron brasiliense* Zimmerm., *Schizostauron crucicula* Grun. ex Cl., *Stauroneis crucicula* (Grun. ex Cl.) Comber, non W. Sm., *Capartogramma crucicula* (Grun. ex Cl.) Ross, *Stauroneis merrimacensis* Woodh. & Tweed

Valves de  $20-36 \times 7-9 \mu$ , elliptiques-lancéolées, rostrées et plus ou moins capitées aux pôles; staurons bifide, formant un dessin en X au milieu de la valve; environ 24 stries en  $10 \mu$  (fig. 280).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Niger, Tchad (Borkou), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Zambie, Malawi, Angola, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3852, 3857), 7 (3859), 8 (3848, 3862, 3864), ILTIS III, IV.

### *Stauroneis kriegeri* Patr.

Petites valves linéaires, de  $17-24 \times 4-6 \mu$ , rostrées à capitées aux extrémités; 26-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 281).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sénégal, Ghana, Dahomey, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS VI.

*Stauroneis nobilis* Schum. f. *alabamæ* (Heid.) Cl.-Eul.

Valves de  $90-150 \times 16-25 \mu$ , elliptiques-lancéolées à rhombiques-lancéolées, rostrées et subcapitées aux pôles; 16-20 stries en  $10 \mu$ , formées de points irrégulièrement espacés, au moins dans la partie interne de la valve (vers le raphé), régulièrement et plus densément ponctuées vers les marges (fig. 282).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Ghana, Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762); lac Tchad, partie SE : ILTIS XI.

### *Stauroneis phoenicenteron* (Nitzsch) Ehr.

Valves lancéolées, de  $70-380 \times 16-53 \mu$ , atténuées et arrondies aux extrémités; 12-18 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 283).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3871), 6 (3853 à 3855, 3857), 7 (3858 à 3860), 8 (3862, 3863, 3865), ILTIS IV; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3845), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826, 3827, 3834 à 3836), 13 (3825), 14 (3829, 3830, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878), 18 (3881, 3882, 3885), 23 (3806 à 3808, 3812), 24 (3809, 3810), 25 (3818),

26 (3780), 32 (3961), ILTIS A, C, XI, XII ; partie N : 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3798, 3802), 50 (3924, 3926), 54 (3931), 57 (3937), 59 (3940), 60 (3942), 63 (3948), ILTIS K, V.

**Stauroneis phoenicenteron f. gracilis** (Ehr.) Hust.

Valves étroitement lancéolées, de  $70-160 \times 15-20 \mu$  ; 18-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 284).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi), Sierra Leone, Afrique du Sud (Transvaal), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3870), 4 (3873) ; bassin de l'El Béid : 9 (3840, 3841), 11 (3839) ; lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 26 (ILTIS s.n.).

**Stauroneis schinzii** (Brun) Cl.

*S. claasseniae* Chohn.

Valves de  $120-220 \times 13-19 \mu$ , linéaires, un peu gibbeuses au milieu, arrondies largement aux pôles ; 15-18 stries en  $10 \mu$  (fig. 285).

*Distribution* : Subcosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 1 (3763), 2 (3846, 3847) ; bassin de l'El Béid : 9 (3840, 3842), 14 (3831).

## ÉPITHÉMIACÉES

### Clef des genres

1. Valves pourvues de cloisons perforées ; canal raphéen latéral, pourvu de pores..... *Epithemia*
1. Valves sans cloisons perforées ; canal raphéen caréné, marginal, sans pores..... *Rhopalodia*

### EPITHEMIA

Valves plus ou moins allongées, recourbées en croissant ou en banane, à côté dorsal convexe et côté ventral concave, plus rarement droit ou un peu convexe ; cloisons perforées internes présentes ; canal raphéen latéral, souvent ventral, parfois dorsal, recourbé et formant au milieu un angle plus ou moins aigu ; raphé pourvu de pores internes ; ornementation formée de côtes transapicales fortes entre lesquelles sont disposées des stries plus faibles formées de rangées d'aréoles formant un quadrillage régulier.

### Clef des espèces

1. Canal raphéen plutôt dorsal ; angle médian du canal raphéen atteignant la marge dorsale..... *E. reicheltii*
1. Canal raphéen ventral ; angle n'atteignant pas la marge dorsale..... 2
2. Cloisons internes bien développées, crêtes transapicales fortes..... *E. argus*
2. Cloisons internes réduites, crêtes transapicales moins fortes..... *E. zebra*

**Epithemia argus** Kütz.

Valves allongées, de  $30-130 \times 6-15 \mu$  ; côté ventral droit ou faiblement concave, côté dorsal nettement

convexe ; pôles arrondis ou un peu capités ; canal raphéen ventral ; 1-2 fortes côtes en  $10 \mu$  ; 10-12 stries (rangées d'aréoles) en  $10 \mu$  ; cloisons internes bien développées (fig. 286).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Côte d'Ivoire, Zaire, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal).

Bassin du Chari : 5 (3866, 3867), 6 (3853), 8 (3848, 3864, 3865) ; bassin de l'El Béid : 9 (3843) ; lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), 29 (3894, 3896), J. LÉONARD 3853 ; partie N : 38 (3905), ILTIS M, Q ; partie S : 66 (3952).

**Epithemia reicheltii** Fricke

Valves de  $30-60 \times 8-12 \mu$  ; côté ventral droit ou un peu concave, rarement un peu convexe ; côté dorsal toujours nettement convexe ; pôles arrondis, un peu atténués ; canal raphéen médian ou dorsal ; côtes, 2-4 en  $10 \mu$  ; rangées d'aréoles, 11-14 en  $10 \mu$  ; cloisons internes développées (fig. 287).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Sudan, Lesotho, Afrique du Sud (Orange).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS s.n.

**Epithemia zebra** (Ehr.) Kütz.

Valves allongées, peu courbées, à côtés presque parallèles, de  $30-150 \times 7-14 \mu$  ; canal raphéen ventral ; 2-4 côtes en  $10 \mu$  ; 12-14 rangées d'aréoles en  $10 \mu$  ; cloisons internes réduites (fig. 288). — Les spécimens du Tchad sont souvent atténués et subcapités aux pôles, ce qui les rapproche de var. *porcellus* (Kütz.) Grun.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaire, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 3 (3871), 6 (3856), 8 (3862) ; bassin de l'El Béid : 9 (3841), 11 (3838), 12 (3826), 14 (3831, 3832), lac Tchad, partie SE : 18 (3883, 3884), 25 (3818), 26 (3780) ; partie N : 40 (3793 à 3799, 3802, 3803), ILTIS G.

### RHOPALODIA

Valves plus ou moins allongées, semi-elliptiques ou en croissant de lune, souvent échanquées au milieu de la marge dorsale, parfois hétéropolaires (un pôle plus étroit que l'autre), dépourvues de cloisons perforées internes ; canal raphéen logé dans une crête plus ou moins saillante, parcourant le côté dorsal (convexe) ; ornementation formée de fortes côtes transapicales alternant avec des rangées d'aréoles plus fines (stries).

### Clef des espèces

1. Valves asymétriques, hétéropolaires..... *R. rhopala*

1. Les deux pôles de même largeur..... 2
2. Côtes transapicales, 6-8 en 10  $\mu$ ..... 3
2. Côtes transapicales, 3-4 en 10  $\mu$ ..... 4
3. Frustules allongés, de 50-300  $\times$  18-30  $\mu$ ..... *R. gibba*
3. Frustules relativement plus trapus, gibbeux à la partie médiane de 30-70  $\times$  18-25  $\mu$ .. *R. gibba* var. *ventricosa*
4. Valves en croissant de lune, le côté dorsal nettement plus convexe que le ventral, de 25-80  $\times$  6-16  $\mu$ ..... *R. gibberula*
4. Valves très allongées, à côtés presque parallèles, de 40-100  $\times$  4-10  $\mu$ ..... *R. gibberula* var. *magnusii*

### *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll.

Valves allongées, de 50-300  $\times$  18-30  $\mu$ ; côté ventral droit, côté dorsal convexe et gibbeux à la partie médiane; côtes transapicales fortes, 6-8 en 10  $\mu$ , séparées par 2-3 rangées d'aréoles ou stries plus faibles (fig. 289).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 5 (3866, 3868), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3865); bassin de l'El Bédid : 9 (3843), 14 (3833); lac Tchad, partie SE : 17 (3878), 22 (3891), 23 (3808), 26 (ILTIS s.n.); partie N : 36 (3902), 38 (3905), 40 (3793 à 3803), 50 (3924, 3926), 52 (3929), 55 (3932), 60 (3945), 63 (3948), ILTIS L, N, Q, T, U, V, W; partie S : 66 (3952 à 3954), 69 (3958, 3959).

### *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kütz.) H. & M. Perag.

Diffère du précédent par ses valves plus courtes et plus larges, plus fortement gibbeuses à la partie médiane (fig. 290).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.); partie N : 40 (3793, 3794, 3802, 3803).

### *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Müll.

Valves en forme de croissant, de 25-80  $\times$  6-16  $\mu$ ; côté ventral concave ou presque droit, côté dorsal nettement convexe, échancré au milieu; côtes transapicales radiales, 3-4 en 10  $\mu$ , séparées par 2-8 stries ou rangées d'aréoles (fig. 291).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 7 (3860), 8 (3862), ILTIS V, J. LÉONARD 3807; bassin de l'El Bédid : 14 (3829); lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3811), 26 (ILTIS s.n.), ILTIS B; partie N : 37 (3903), 40 (3793 à 3803), 41 (3908), 43 (3910), 50 (3924), 51 (3927), 52 (3929), ILTIS V, W; partie S : ILTIS E.

### *Rhopalodia gibberula* var. *magnusii* O. Müll.

Valves très allongées, assez courbées, à côtés presque parallèles, de 40-100  $\times$  4-10  $\mu$  (fig. 292).

*Distribution* : Afrique : Égypte.

Lac Tchad, partie N : 40 (3801).

### *Rhopalodia rhopala* (Ehr.) Hust., Expl. P.N.A., Miss. H. Damas, 8 : 128 (1949)

*R. ascoidea* O. Müll., *R. asymmetrica* O. Müll., *R. vermicularis* O. Müll.

Grandes valves asymétriques, hétéropolaires, de 80-360  $\mu$  de long; pôles inégaux, un plus large que l'autre; côtes transapicales, 5-6 en 10  $\mu$ , séparées par 1-2 stries plus fines (fig. 293).

*Distribution* : Afrique : Algérie, Égypte, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou), Éthiopie, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Madagascar.

Bassin du Chari : ILTIS II; lac Tchad, partie N : 40 (3801).

## NITZSCHIIACÉES

### Clef des genres

1. Canal raphéen situé du même côté sur les deux valves ; raphés superposés (faire varier la mise au point !)  
..... *Hantzschia*
1. Raphés opposés en diagonale, apparaissant de chaque côté en vue valvaire..... *Nitzschia*

### HANTZSCHIA

Valves plus ou moins allongées, souvent légèrement recourbées en forme de croissant ou de banane, rarement droites ou sigmoïdes; carène et canal raphéen situés du même côté (côté concave) de chaque valve et donc superposés; canal raphéen orné de points carinaux parfois prolongés transversalement dans la valve; ornementation formée de stries transapicales plus ou moins fortes, parfois distinctement ponctuées; points carinaux centraux souvent séparés par un nodule central.

### Clef des espèces

1. Valves sigmoïdes, allongées, de 120-180  $\mu$  de long  
..... *H. sigma*
1. Valves plus ou moins courbées, jamais sigmoïdes..... 2
2. Points carinaux prolongés dans la valve; stries nettement ponctuées..... 3
2. Points carinaux non ou à peine prolongés dans la valve..... 4
3. Stries transapicales, 9-15 en 10  $\mu$ ..... *H. virgata*
3. Stries, 16-20 en 10  $\mu$ ..... *H. amphioxys* var. *brasiliensis*

4. Valves très allongées, de 230-400  $\mu$  de long, coudées au milieu..... *H. elongata*
4. Valves moins allongées, ne dépassant pas 200  $\mu$  de long..... 5
5. Valves de moins de 100  $\mu$  de long..... 6
5. Valves de plus de 100  $\mu$  de long..... 10
  6. Valves atténuées à rostrées, subcapitées aux pôles. 7
  6. Valves nettement capitées aux pôles..... 8
7. Points carinaux non prolongés dans la valve; stries indistinctement ponctuées; valves de 40-100  $\times$  5-10  $\mu$ ..... *H. amphioxys*
7. Points carinaux un peu prolongés dans la valve; stries distinctement ponctuées.....
  - ..... *H. amphioxys* var. *brasiliensis*
  8. Points carinaux centraux nettement écartés l'un de l'autre..... 9
  8. Points carinaux centraux pas spécialement écartés; pôles étroitement capités.. *H. amphioxys* var. *capitellata*
  9. Valves de plus de 50  $\mu$  de long.. *H. amphioxys* var. *africana*
  9. Valves de moins de 50  $\mu$ . *H. amphioxys* var. *africana* f. *brevis*
  10. Valves élancées, longuement atténuées et aiguës aux pôles..... *H. amphioxys* var. *vivax*
  10. Valves plus trapues, courtement et obtusément rostrées-capitées aux pôles. *H. amphioxys* var. *major*

#### **Hantzschia amphioxys** (Ehr.) Grun.

Valves de 40-100  $\times$  5-10  $\mu$ , un peu courbées en croissant ou en forme de banane; pôles courtement atténués, un peu rostrés, obscurément subcapités; points carinaux, 5-10 en 10  $\mu$ , les médians généralement un peu écartés; stries transapicales indistinctement ponctuées, 15-25 en 10  $\mu$  (fig. 294).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Somalie, Guinée, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3866, 3868), 6 (3850, 3852, 3857), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3862, 3864), ILTIS II, IV; bassin de l'El Béid : 9 (3840 à 3843, 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3827, 3828, 3834 à 3836), 13 (3823, 3825), 14 (3829 à 3832); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 18 (3881), 23 (3807, 3814), 25 (3818, 3819), 26 (3780, 3816), ILTIS XIII; partie N : 35 (3900), 38 (3905), 40 (3793, 3795 à 3799, 3802, 3803), 41 (3908), 47 (3923), 53 (3930), ILTIS R, S, T; partie S : 68 (3957).

#### **Hantzschia amphioxys** var. *africana* Hust.

Valves de 50-100  $\mu$  de long, nettement capitées aux pôles; 18-22 stries en 10  $\mu$ ; nodule médian bien marqué (fig. 295).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Maroc, Tchad (Tibesti, Ennedi, Kanem), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846), 6 (3964); bassin de l'El Béid : 11 (3839); lac Tchad, partie N : 40 (3800).

**Hantzschia amphioxys** var. *africana* f. *brevis* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 45 : 378 (1975).

*H. amphioxys* var. *africana* f. *minuta* Choln., nom. illeg.

Comme le précédent, mais valves longues seulement de 15-50  $\mu$  (fig. 296).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Niger, Tchad (Ennedi, Kanem), Sénégal, Rhodésie, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762), ILTIS III, IV, J. LÉONARD 3340 bis, 3616, 3373 bis; bassin de l'El Béid : 9 (3844), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3826 à 3828, 3834, 3835), 13 (3823, 3825), 14 (3829, 3830); lac Tchad, partie SE : 18 (3884), ILTIS A; partie N : 35 (3900), 55 (3932), ILTIS M; partie S : 69 (3959).

#### **Hantzschia amphioxys** var. *brasiliensis* Grun.

Valves de 50-100  $\mu$  de long; points carinaux, 5-8 en 10  $\mu$ , un peu prolongés sur la valve; stries transapicales, 16-20 en 10  $\mu$  (fig. 297). — Variété intermédiaire entre *H. amphioxys* et *H. virgata* dont elle ne diffère que par les stries transapicales un peu plus serrées. Le matériel de la région du lac Tchad ressemble parfaitement aux spécimens de la préparation Wa, 89 de la collection Hustedt à Bremerhaven, provenant de « Purus River, Brazil » comme le type de Grunow.

*Distribution* : Amérique tropicale.

Bassin du Chari : 2 (3846); bassin de l'El Béid : 9 (3841, 3845), 13 (3823), 14 (3829).

#### **Hantzschia amphioxys** var. *capitellata* Grun.

Valves étroitement capitées, de 50-100  $\mu$  de long; points carinaux 4-8-(10) en 10  $\mu$ ; stries transapicales, 16-20-(22) en 10  $\mu$  (fig. 298). — L'interprétation proposée ici rejoint celle de O. MÜLLER (1909 : 34, t. II f. 28).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Algérie.

Delta du Chari : J. LÉONARD 3806; bassin de l'El Béid : 13 (3824).

#### **Hantzschia amphioxys** var. *major* Grun.

Grandes valves de 100-200  $\mu$  de long, courtement rostrées à subcapitées (fig. 299).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Somalie, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Natal).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763); bassin de l'El Béid : J. LÉONARD 3407; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 25 (3815).

#### **Hantzschia amphioxys** var. *vivax* Grun.

Valves de 100-200  $\mu$  de long, élancées, aiguës et longuement atténuées aux pôles (fig. 300).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Niger, Tchad (Tibesti), Guinée, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Cameroun, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3763); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

### **Hantzschia elongata** (Hantzsch) Grun.

Valves très allongées, de  $230-400 \times 10-13 \mu$ , coudées au milieu, atténuées-rostrées aux extrémités; 3-8 points carinaux et 12-15 stries en  $10 \mu$  (fig. 301).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Dahomey, Rép. Centrafricaine, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XI.

### **Hantzschia sigma** Hust., forma

Valves linéaires, sigmoïdes, de  $120-180 \times 5-8 \mu$ ; points carinaux 4-8 (10) en  $10 \mu$ ; stries transapicales, (22)-28-30 en  $10 \mu$  (fig. 302). -- Les spécimens observés ont les points carinaux plus petits et plus serrés et les stries transapicales plus robustes et plus espacées que le type de Hustedt; pour le reste, ils ressemblent assez au matériel de cette espèce dans la collection Hustedt à Bremerhaven.

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Sierra Leone.

Delta du Chari : ILTIS V.

### **Hantzschia virgata** (Roper) Grun.

Valves de  $50-150 \times 6-12 \mu$ , un peu étranglées au milieu, atténuées et rostrées aux extrémités; 4-6 points carinaux et 9-15 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 303).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sénégal, Côte d'Ivoire, Ghana, Cameroun, Somalie, Kenya, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762), 6 (3850); bassin de l'El Béd : 9 (3842, 3845), 14 (3830); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 29 (3894), ILTIS B; lac Tchad, partie N : 40 (3793 à 3796, 3802), 43 (3910), 50 (3926), 55 (3932), 57 (3936), ILTIS O, V.

## NITZSCHIA

Cellules solitaires ou réunies en étoile, en faisceau ou enrobées dans un tube gélatineux; valves souvent allongées, linéaires, lancéolées ou elliptiques, droites ou tordues en S, parfois étranglées au milieu; canal raphéen pourvu d'une carène saillante, généralement marginale, ornée de points carinaux généralement bien visibles; nodule central parfois présent; ornementation formée de stries transapicales fines, parfois nettement ponctuées, souvent invisibles au microscope optique; raphés opposés en diagonale (apparaissant de chaque côté du frustule lorsqu'on fait varier la mise au point).

### *Clef des espèces*

1. Stries transapicales non ou à peine visibles, plus de 35 en  $10 \mu$ ..... 2
1. Moins de 35 stries transapicales en  $10 \mu$ ..... 25
  2. Pôles prolongés en une pointe longue et étroite... 3
  2. Pôles non prolongés en une pointe longue et étroite..... 6
3. Points médians écartés l'un de l'autre; valves de  $40-110 \times 1,5-3 \mu$ ..... *N. spiculum*
3. Points médians non écartés l'un de l'autre..... 4
  4. Valves étroitement lancéolées, progressivement atténuées en une longue pointe, de  $45-140 \times 2-5 \mu$ ..... *N. gracilis*
  4. Valves linéaires dans la partie médiane, assez brusquement atténuées en pointe aux pôles.... 5
5. Points carinaux petits et serrés : 15-20 en  $10 \mu$ ..... *N. acicularis*
5. Points carinaux plus écartés : 10-12 en  $10 \mu$ ..... *N. navrongensis*
6. Carène centrale ou à peine excentrique; valves de  $25-70 \times 3-7 \mu$ ..... *N. dissipata*
6. Carène marginale..... 7
7. Valves lancéolées à étroitement lancéolées..... 8
7. Valves linéaires à linéaires-elliptiques, rarement linéaires-lancéolées, à côtés parallèles dans la partie médiane..... 14
  8. Valves de moins de  $10 \mu$  de long; 12-15 points carinaux en  $10 \mu$ ..... *N. fonticola* f. *minutissima*
  8. Valves de plus de  $10 \mu$  de long..... 9
9. Points carinaux espacés, 6-10 en  $10 \mu$ ..... 10
9. Points carinaux plus denses, plus de 10 en  $10 \mu$ ..... 11
10. Valves larges de  $4-5 \mu$ , 15-20 fois plus longues que larges..... *N. subtilis*
10. Valves larges de  $3-3,5 \mu$ , 20-25 fois plus longues que larges..... *N. subtilis* f. *tchadensis*
11. Valves régulièrement atténuées vers les extrémités, très étroitement lancéolées..... *N. bacata*
11. Valves étroitement rostrées-acuminées et plus ou moins capitées aux extrémités..... 12
  12. Plus de 40 stries en  $10 \mu$ ; valves de  $20-40 \times 2,4-3 \mu$ ..... *N. pseudobacata*
  12. Stries, 35-40 en  $10 \mu$ , difficilement visibles..... 13
13. Valves très étroitement lancéolées, larges de  $2,5-3 \mu$ ..... *N. subrostratoides*
13. Valves un peu plus larges, de  $3,2-5 \mu$ ... *N. kuetzingiana*
14. Valves longues de  $80-130 \mu$ ..... *N. aequalis*
14. Valves n'atteignant pas  $80 \mu$  de long..... 15
15. Extrémités plus ou moins rostrées et capitées..... 16
15. Extrémités ni rostrées ni capitées..... 20
  16. Petites valves, de  $7-16 \times 3 \mu$ , nettement capitées aux extrémités..... *N. microcephala*
  16. Valves plus longues, subcapitées aux extrémités... 17
17. Points carinaux serrés, 15-20 en  $10 \mu$ ..... *N. latens*
17. Points carinaux moins denses, 10-15 en  $10 \mu$ ..... 18
  18. Valves étroites, 10-12 fois plus longues que larges..... *N. palea*
  18. Valves plus larges, 6-8 fois plus longues que larges..... 19
19. Valves courtement rostrées et subcapitées aux pôles..... *N. palea* var. *hustediana*
19. Valves longuement atténuées et subcapitées aux pôles..... *N. palea* var. *sumatrana*
20. Valves très étroites, larges de  $1-2 \mu$ , aiguës aux

- extrémités..... *N. mediocris*
20. Valves plus larges, arrondies à cunéées aux extrémités..... 21
21. Points carinaux serrés, 15-20 en 10  $\mu$ ..... 22
21. Points carinaux moins denses, moins de 15 en 10  $\mu$ ... 23
22. Valves de 35-55  $\times$  4-6,5  $\mu$ , plus ou moins longuement cunéées et atténuées aux extrémités. *N. subodiosa*
22. Valves de 20-30  $\times$  4-5  $\mu$ , largement arrondies à subrostrées aux extrémités..... *N. latens*
23. Valves de 30-45  $\times$  3-4,5  $\mu$ , non rétrécies vers les extrémités; pôles largement arrondis. *N. bosumtwiensis*
23. Valves linéaires-elliptiques, un peu rétrécies vers les pôles..... 24
24. Valves de 20-40  $\times$  4-5  $\mu$ ; 35-40 stries en 10  $\mu$ ..... *N. communis*
24. Valves plus étroites, de 20-45  $\times$  2,5-3,5  $\mu$ ; plus de 40 stries transapicales en 10  $\mu$ .... *N. abonuensis*
25. Frustules sigmoïdes : axe longitudinal tordu en S au moins en vue connective..... 26
25. Frustules non sigmoïdes; axe longitudinal droit ou un peu courbé..... 29
26. Stries transapicales 10-15 en 10  $\mu$ .... *N. spectabilis*
26. Plus de 20 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 27
27. Plus de 30 stries transapicales en 10  $\mu$ ; points carinaux centraux généralement séparés par un nodule médian..... *N. obtusa*
27. Stries transapicales, 20-30 en 10  $\mu$ ; nodule médian indistinct..... 28
28. Frustules sigmoïdes en vue connective et en vue valvaire..... *N. sigma*
28. Frustules sigmoïdes en vue connective, droites ou un peu courbes en vue valvaire.... *N. sigmoïdea*
29. Valves marquées de plis longitudinaux atténuant ou interrompant la striation..... 30
29. Valves sans plis longitudinaux..... 34
30. Structure grossière; 5-13 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 31
30. Structure plus fine; plus de 16 stries en 10  $\mu$ .... 32
31. Structure très grossière; 5-7 points et stries en 10  $\mu$ ; valves de 30-65  $\times$  15-26  $\mu$ .. *N. tryblionella* var. *victoriae*
31. Stries transapicales, 9-13 en 10  $\mu$ ; points indistincts; valves de 18-55  $\times$  9-15  $\mu$ . *N. tryblionella* var. *levidensis*
32. Plis longitudinaux fortement marqués, interrompant la striation; valves de 20-110  $\times$  6-9  $\mu$ ..... *N. hungarica*
32. Plis longitudinaux moins forts, apparaissant comme une ondulation des stries..... 33
33. Valves de 30-45  $\times$  7-8  $\mu$ ..... *N. umbilicata*
33. Valves de 50-60  $\times$  7-8  $\mu$ ..... *N. plicatula*
34. Valves plus ou moins rétrécies à la partie médiane; nodule central toujours présent..... 35
34. Valves jamais rétrécies à la partie médiane..... 39
35. Grandes valves, de 120-175  $\times$  13-14  $\mu$ ; 14-20 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... *N. guadalupensis*
35. Valves plus petites; stries plus fines..... 36
36. Valves longues et étroites, de 112  $\times$  5,5-6  $\mu$ ..... *N. serrata* f. *elongata*
36. Valves ne dépassant pas 100  $\mu$  de long..... 37
37. Points carinaux, 11-12 en 10  $\mu$ ; valves de 30-35  $\times$  5-8  $\mu$ ..... *N. amisaënsis*
37. Points carinaux: 7-10 en 10  $\mu$ ..... 38
38. Stries transapicales, 20-24 en 10  $\mu$ .... *N. commutata*
38. Stries transapicales, 25-27 en 10  $\mu$ .... *N. stagnorum*
38. Stries transapicales, 28-30 en 10  $\mu$ .... *N. thermalis*
39. Points centraux écartés l'un de l'autre; nodule médian plus ou moins net..... 40
39. Points centraux pas spécialement écartés l'un de l'autre..... 43
40. Valves de 10-20  $\times$  2-3  $\mu$ ..... *N. epiphyticoides*
40. Valves de plus de 20  $\mu$  de long..... 41
41. Stries peu distinctes, 26-30 en 10  $\mu$ ..... *N. linearis*
41. Stries bien distinctes, 20-24 en 10  $\mu$ ..... 42
42. Valves de 100-120  $\times$  5-5,5  $\mu$ , longuement rostrées-atténuées aux extrémités... *N. lonoënsis* f. *angusta*
42. Valves de 80-150  $\times$  7-10  $\mu$ ..... *N. dakariensis*
43. Stries transapicales, 12-14 en 10  $\mu$ ..... *N. vivax*
43. Plus de 14 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 44
44. Stries transapicales, 15-20 en 10  $\mu$ ..... 45
44. Stries transapicales, plus de 20 en 10  $\mu$ ..... 47
45. Valves linéaires, de 50-200  $\times$  6-13  $\mu$ ..... *N. vitrea*
45. Valves de moins de 50  $\mu$  de long..... 46
46. Valves linéaires à linéaires-elliptiques, largement arrondies aux extrémités..... *N. amphibia*
46. Valves lancéolées, rostrées-acuminées aux pôles..... *N. lancettula*
47. Stries transapicales, 20-25 en 10  $\mu$ ..... 48
47. Plus de 25 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 57
48. Valves de plus de 100  $\mu$  de long..... 49
48. Valves de moins de 100  $\mu$  de long..... 52
49. Valves linéaires, à côtés parallèles..... 50
49. Valves étroitement lancéolées à linéaires-lancéolées, généralement atténuées depuis le milieu..... 51
50. Valves très allongées, de (160)-200-600  $\times$  3,5-4  $\mu$ ..... *N. lacustris*
50. Valves de moins de 150  $\mu$  de long..... *N. intermedia* f. *robusta*
51. Extrémités étroitement arrondies-prolongées, non ou à peine capitées..... *N. woltereckii*
51. Extrémité nettement capitées..... *N. congolensis*
52. Valves étroitement lancéolées, de 85-190  $\times$  5-8  $\mu$ ..... *N. woltereckii*
52. Valves linéaires à linéaires-lancéolées, plus courtes..... 53
53. Valves linéaires, longuement atténuées aux pôles... 54
53. Valves courtement atténuées ou rostrées ou arrondies aux pôles..... 55
54. Valves de 70-85  $\times$  5-7  $\mu$ ..... *N. goetziana*
54. Valves de 40-60  $\times$  2,5-3  $\mu$ ..... *N. krachiensis*
55. Valves linéaires-allongées, de 65-125  $\times$  4-6  $\mu$ .... *N. intermedia* f. *robusta*
55. Valves ne dépassant généralement pas 65  $\mu$  de long.. 56
56. Valves linéaires; 24-26 stries et 7-10 points carinaux en 10  $\mu$ ..... *N. hantzschiana*
56. Valves linéaires à linéaires-lancéolées; 22-24 stries et 9-12 points en 10  $\mu$ ..... *N. frustulum*
57. Stries transapicales, 25-30 en 10  $\mu$ ..... 58
57. Plus de 30 stries transapicales en 10  $\mu$ ..... 69
58. Valves de moins de 65  $\mu$  de long..... 59
58. Valves de plus de 65  $\mu$  de long..... 64
59. Valves lancéolées à linéaires-lancéolées; côtés convexes..... 60
59. Valves linéaires, côtés parallèles..... 61
60. Valves de 17-32  $\times$  4-5,5  $\mu$ , rostrées et subcapitées aux extrémités..... *N. desertorum*
60. Valves de 5-22  $\times$  2-3  $\mu$ , arrondies aux pôles..... *N. epiphytica*

61. Valves longuement atténuées aux pôles..... 62  
 61. Valves courtement et obtusément rostrées ou cunéées aux pôles..... 63  
 62. Pôles capités; valves de 45-65 × 4-5,5 μ. *N. capitellata*  
 62. Pôles atténués, non capités; valves de 53-125 × 5-6 μ..... *N. tarda*  
 63. Valves de 25-60 × 3-7 μ..... *N. hantzschiana*  
 63. Valves de 70-140 × 5,5-6 μ..... *N. intermedia*  
 64. Valves étroitement lancéolées à linéaires-lancéolées, atténuées depuis le milieu..... 65  
 64. Valves linéaires, à côtés parallèles dans la partie médiane..... 66  
 65. Extrémités étroitement prolongées-arrondies, non ou à peine capitées..... *N. wollereckii*  
 65. Extrémités nettement capitées..... *N. congolensis*  
 66. Extrémités longuement et finement atténuées; valves de 53-125 × 5-6 μ..... *N. tarda*  
 66. Extrémités courtement atténuées, arrondies, cunéées ou rostrées..... 67  
 67. Longues valves, de 150-300 × 3,4-5,5 μ... *N. consummata*  
 67. Valves de moins de 150 μ de long..... 68  
 68. Extrémités rostrées à cunéées; valves de 70-140 × 5,5-6 μ..... *N. intermedia*  
 68. Extrémités obtuses à arrondies; valves de 80 × 5-5,5 μ..... *N. illisii*  
 69. Valves lancéolées, elliptiques-lancéolées ou linéaires-lancéolées..... 70  
 69. Valves linéaires, à côtés parallèles..... 73  
 70. Valves de plus de 70 μ de long..... 71  
 70. Valves de moins de 70 μ de long..... 72  
 71. Valves de 70-100 × 4-5 μ; 6-10 points carinaux en 10 μ..... *N. subtilis*  
 71. Valves de 120-140 × 4-5 μ; 8-11 points carinaux en 10 μ..... *N. subrostrata* f. *elongata*  
 72. Valves étroitement lancéolées, atténuées et subcapitées aux extrémités..... *N. kuetzingiana*  
 72. Valves elliptiques-lancéolées à linéaires-elliptiques, arrondies à largement rostrées aux extrémités..... *N. communis*  
 73. Valves de 7-16 × 3 μ, à pôles capités... *N. microcephala*  
 73. Valves plus grandes, non capitées aux pôles..... 74  
 74. Valves longuement atténuées aux pôles; 9-12 points carinaux en 10 μ..... *N. philippinarum*  
 74. Valves courtement atténuées-cunéées aux pôles; 12-16 points carinaux en 10 μ..... *N. stricta*

#### *Nitzschia abonuensis* Foged

Valves linéaires, de 20-45 × 2,5-3,5 μ, arrondies à atténuées-arrondies aux extrémités; 9-13 points carinaux en 10 μ (fig. 304). -- Les spécimens rencontrés sont parfois plus allongés et plus atténués aux pôles que le type du Ghana et se rapprochent par là de deux autres espèces décrites également du Ghana, *N. voltaënsis* Foged et *N. mamatensis* Foged qui pourraient bien rentrer dans la synonymie de *N. abonuensis*.

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Bassin du Chari : 6 (3964), 8 (3848, 3865), ILTIS I, II, III; lac Tchad, partie SE : 21 (3888), 22 (3891), 23 (3811 à 3814), 25 (3817), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), ILTIS XII, XIII; partie N : 49 (3919), partie S : 66 (3952 à 3954), 69 (3959).

#### *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.

Valves fusiformes, prolongées aux deux pôles en une longue pointe fine, de 30-150 × 2,5-4 μ; 14-20 points carinaux en 10 μ (fig. 305).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Kanem), Sudan, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 5 (3869), 6 (3850, 3964), 8 (3849), ILTIS I, II, III, IV; bassin de l'El Béd : 11 (3821, 3838); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 17 (3878), 18 (3885), 19 (3886), 22 (3891), 29 (3894), 31 (3960), 32 (3961), 34 (3963), ILTIS A, B, C, VII, XI, XII; partie N : 37 (3903), 39 (3906), 40 (3802), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924), 55 (3932), 61 (3946), 63 (3948), ILTIS F, H, I, J, K, M, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951 à 3954), 68 (3956), ILTIS D, E.

#### *Nitzschia aequalis* Hust.

Valves linéaires, allongées, de 80-130 × 3-3,5 μ; 12-13 points carinaux et 35-40 stries transapicales en 10 μ (fig. 306).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Zambie.

Bassin du Chari : ILTIS II; lac Tchad, partie SE : ILTIS XIII; partie N : 49 (3919).

#### *Nitzschia amisaënsis* Foged

Valves largement linéaires, de 30-35 × 5-8 μ, brièvement rostrées-acuminées aux extrémités; 10-12 points carinaux et 23-25 stries en 10 μ (fig. 307).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Delta du Chari : 6 (3855).

#### *Nitzschia amphibia* Grun.

Valves de 12-50 × 3-5 μ, linéaires à linéaires-lancéolées, un peu rétrécies et étroitement arrondies aux extrémités; 7-9 points carinaux et 14-19 stries ponctuées en 10 μ (fig. 308).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Mali, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Éthiopie, Somalie, Sénégal, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3856), 7 (3860), 8 (3862), ILTIS V; bassin de l'El Béd : 12 (3822, 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3878 à 3880), 18 (3885), 21 (3888), 23 (3807, 3811, 3812), 25 (3815, 3818, 3819), 27 (3892), 29 (3894 à 3896), ILTIS A, C, IX, XII; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 46 (3914), 47 (3923), 49 (3915, 3916), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 55 (3932), 57 (3937), 59 (3940), 60 (3944), 63 (3948), ILTIS K, M, N, O, P, Q, R, T, U, V, W; partie S : 66 (3952), 68 (3956), 69 (3959).

**Nitzschia bacata** Hust.

Valves de  $30-90 \times 1,5-3,5 \mu$ , très étroitement lancéolées; points carinaux, 12-16 en  $10 \mu$ , les médians parfois écartés l'un de l'autre (fig. 309). — Les spécimens observés correspondent bien à ceux du Parc National Albert (Zaïre) figurés par HUSTEDT (1949, t. 13 f. 7-16); ils sont toujours un peu plus larges que les spécimens asiatiques et ont parfois les points médians écartés.

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Zaïre, Malawi, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : ILTIS I, II, V; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : ILTIS VI; partie S : 66 (3954).

**Nitzschia bosumtwiensis** Foged

Valves de  $30-45 \times 3-4,5 \mu$ , largement linéaires, arrondies aux extrémités; points carinaux, 10-11 en  $10 \mu$  (fig. 310). — La forme observée est un peu plus courte et plus large que le type du Ghana.

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.

Lac Tchad, partie N : 40 (ILTIS s.n.).

**Nitzschia capitellata** Hust.

Valves de  $45-65 \times 4-5,5 \mu$ , linéaires, longuement atténuées et capitées aux pôles; 9-12 points carinaux et 28-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 311).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3964), ILTIS I, II.

**Nitzschia communis** Rabh.

Valves de  $20-40 \times 4-5 \mu$ , linéaires-elliptiques, un peu rétrécies vers les pôles; 8-14 points carinaux et 30-40 stries en  $10 \mu$  (fig. 312).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie SE : 29 (3897); partie N : 40 (3795), 49 (3916), 55 (3932); partie S : 66 (3953).

**Nitzschia commutata** Grun.

Valves de  $50-80 \times 7-12 \mu$ , un peu rétrécies à la partie médiane, atténuées et plus ou moins capitées aux pôles; nodule médian bien développé; 7-10 points carinaux et 20-24 stries en  $10 \mu$  (fig. 313).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Tchad (Ennedi, Kanem), Éthiopie, Ghana, Togo, Zaïre, Kenya, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762); bassin de l'El Bédid : 9 (3843), 11 (3838).

**Nitzschia congolensis** Hust.

Valves de  $100-170 \times 5-6 \mu$ , étroitement lancéolées, capitées aux pôles; 7-10 points carinaux et 23-26 stries en  $10 \mu$  (fig. 314).

*Distribution* : Afrique tropicale : Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal).

Lac Tchad, partie N : 40 (3799, 3802, 3803), ILTIS V.

**Nitzschia consummata** Hust.

Valves de  $150-300 \times 3,4-5,5 \mu$ , longuement linéaires, un peu atténuées puis arrondies aux pôles; 10-12 points carinaux et 25-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 315). — La forme du lac Tchad correspond assez bien au matériel Hustedt 241,49 « Edouard See, Riv. Semliki » (coll. Hustedt, Bremerhaven) dont la structure est un peu plus fine et les valves souvent plus longues mais parfois aussi courtes que celles du Tchad.

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre.

Lac Tchad, partie S : 68 (3957).

**Nitzschia dakariensis** Guermeur

Valves linéaires, de  $80-150 \times 7-10 \mu$ , atténuées et capitées aux pôles; 7-12 points carinaux et 20-25 stries en  $10 \mu$  (fig. 316).

*Distribution* : Afrique tropicale : Sénégal.

Bassin du Chari : 3 (3870, 3871), 6 (3850), 8 (3864), ILTIS V; bassin de l'El Bédid : 9 (3842 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837), 12 (3822, 3826, 3828, 3835), 13 (3824), 14 (3829, 3830, 3832); lac Tchad, partie SE : ILTIS VI; partie N : 40 (3793, 3795, 3796, 3803), 44 (3912).

**Nitzschia desertorum** Hust.

Valves de  $17-31 \times 4-5,5 \mu$ , lancéolées à linéaires-lancéolées, subcapitées aux pôles; 10-12 points carinaux et 25-26 stries en  $10 \mu$  (fig. 317).

*Distribution* : Afrique : Égypte (Sinaï), Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 40 (ILTIS s.n.).

**Nitzschia dissipata** (Kütz.) Grun.

Valves de  $15-70 \times 4-7 \mu$ , lancéolées à fusiformes, rétrécies et plus ou moins capitées aux pôles; carène peu excentrique; points carinaux 6-8 en  $10 \mu$  (fig. 318).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Borkou, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Angola, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 6 (3855), ILTIS I; lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

**Nitzschia epiphytica** O. Müll.

Valves de  $5-22 \times 2-3 \mu$ , linéaires à lancéolées, plutôt arrondies aux pôles; points carinaux 12-16 en  $10 \mu$ ,

les médians parfois un peu écartés; 25-32 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 319).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Ennedi), Rép. Centrafricaine, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 45 (3913).

**Nitzschia epiphyticoides** Hust.

Valves de  $12-20 \times 2-3 \mu$ , linéaires, arrondies aux pôles; 7-10 points carinaux en  $10 \mu$ , les médians un peu écartés; 23-27 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 320).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 40 (3797).

**Nitzschia fonticola** Grun. f. *minutissima* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 378, fig. 5 et 16 (1975)

Petites valves lancéolées de  $7-10 \times 2-3 \mu$ ; 12-15 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 321). — Cette forme diffère du type de l'espèce par sa très petite taille et par ses stries beaucoup plus fines, non visibles au microscope optique.

*Distribution* : Connu seulement du lac Tchad.

Lac Tchad, partie SE : 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, XI; partie N : 49 (3915, 3916, 3919), 59 (3939 à 3941), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, M, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951), 3952, 3954, 67 (3955), 68 (3957), 69 (3959).

**Nitzschia frustulum** (Kütz.) Grun.

Valves de  $20-60 \times 3-5 \mu$ , linéaires à linéaires-lancéolées; 9-12 points carinaux et 20-25 stries en  $10 \mu$  (fig. 322).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanemi), Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin de l'El Béid : 12 (3828); lac Tchad, partie SE : ILTIS VIII, XIII; partie N : 40 (3798 à 3802).

**Nitzschia goetzeana** O. Müll.

Valves de  $70-85 \times 5-7 \mu$ , linéaires, atténuées-rostrées aux pôles; 9-12 points carinaux et 20-25 stries en  $10 \mu$  (fig. 323).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie SE : 17 (3878 à 3880), ILTIS XIII, J. LÉONARD 3812.

**Nitzschia gracilis** Hantzsch

Valves de  $45-140 \times 2-5 \mu$ , étroitement lancéolées et progressivement atténuées en une longue pointe aux pôles; 9-16 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 324). — Certains spécimens du bassin de l'El Béid (3828,

3838) sont plus grands ( $110-140 \mu$  de long) et plus grossièrement ponctués (9-12 points en  $10 \mu$ ) que le type de l'espèce.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 5 (3869), 7 (3859), 8 (3861, 3863, 3864), ILTIS IV, V; bassin de l'El Béid : 9 (3842), 11 (3837, 3838), 12 (3828); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 17 (3879, 3880), 18 (3881), 19 (3886), 29 (3894, 3896), ILTIS VI; partie N : 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3799), 43 (3910), 49 (3916), 50 (3925), 59 (3940), 60 (3944), 61 (3946), ILTIS I, K, M, Q; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951), 68 (3957).

**Nitzschia guadalupensis** Manguin

Valves de  $120-175 \times 13-14 \mu$  rétrécies à la partie médiane et plus ou moins bilobées; 6-8 points carinaux et 14-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 325). — Les spécimens observés sont un peu plus grands et ont une structure plus grossière que ceux de la Guadeloupe décrits par MANGUIN (BOURRELLY et MANGUIN 1952 : 104, fig. 193).

*Distribution* : Amérique centrale (Guadeloupe).

Bassin de l'El Béid : 9 (3842 à 3845), 11 (3837 à 3839), 12 (3828, 3834), 13 (3825), 14 (3829, 3831, 3832).

**Nitzschia hantzschiana** Rabh.

Valves de  $25-60 \times 3-7 \mu$ , linéaires, atténuées-cunéées aux pôles; 7-10 points carinaux et 22-26 stries en  $10 \mu$  (fig. 326).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Rhodésie, Angola, Afrique du Sud (Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870); bassin de l'El Béid : 14 (3831); lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 29 (3896); partie N : 40 (3801).

**Nitzschia hungarica** Grun.

Valves de  $20-110 \times 6-9 \mu$ , linéaires, cunéées aux extrémités, marquées d'un pli longitudinal interrompant la striation; 7-9 points carinaux parfois peu distincts et 16-20 stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 327).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Niger, Tchad (Borkou, Kanemi), Somalie, Sénégal, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763); bassin de l'El Béid : 12 (3822), 13 (3824); lac Tchad, partie N : 40 (3793, 3795, 3802, 3803), ILTIS W.

**Nitzschia iltisii** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 379, fig. 6 et 24 (1975)

Valves de  $80 \times 5-5,5 \mu$ , linéaires, courtement

atténuées et arrondies aux pôles; 7-9 points carinaux et 25-27 stries en  $10\ \mu$  (fig. 328).

*Distribution* : Connue seulement du lac Tchad.  
Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

***Nitzschia intermedia* Hantzsch**

Valves linéaires, de  $70-140 \times 5-6\ \mu$ ; 6-10 points carinaux et 25-28 stries en  $10\ \mu$  (fig. 329).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Tibesti, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3852); lac Tchad, partie SE : 26 (3780, ILTIS s.n.); partie N : 37 (3903), 40 (3794, 3797, 3802, 3803), 43 (3910), 49 (3916), 53 (3930), 57 (3936), 59 (3940), ILTIS K, M, P, Q, R, U.

***Nitzschia intermedia* Hantzsch f. *robusta* (Hust.) Hust.**

Valves linéaires, de  $65-125 \times 4-6\ \mu$ ; 7-9 points carinaux et 22-23 stries en  $10\ \mu$  (fig. 330). — Cette forme ne diffère du type de l'espèce que par sa striation un peu plus robuste.

*Distribution* : Subcosmopolite.  
Delta du Chari : 6 (3857); lac Tchad, partie N : 63 (3948).

***Nitzschia krachiensis* Foged**

Valves de  $24-40 \times 2,5-3\ \mu$ , linéaires, longuement atténuées aux pôles; 9-11 points carinaux et 20-22 stries en  $10\ \mu$  (fig. 331).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Ghana.  
Lac Tchad, partie N : ILTIS W.

***Nitzschia kuetzingiana* Hilse**

Valves de  $10-50 \times 3,2-5\ \mu$ , étroitement lancéolées à linéaires-lancéolées; 12-18 points carinaux en  $10\ \mu$ ; stries très fines, à peine visibles au microscope optique (fig. 332). — Les spécimens observés ont une structure très fine et par là se rapprochent de *N. kuetzingioides* Hust.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Borkou), Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin de l'El Bédid : J. LÉONARD 3407; lac Tchad, partie SE : 18 (3885).

***Nitzschia lacustris* Hust.**

Valves linéaires, souvent très allongées, de  $160-610 \times 3,5-4\ \mu$ ; 7-8 points carinaux et 24-25 stries en  $10\ \mu$  (fig. 333). — La forme observée au lac Tchad est nettement plus courte que celle des grands lacs de l'Est africain, mais elle correspond bien au matériel Hustedt W3,65 du lac Tanganyika (coll. Hustedt, Bremerhaven).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie.

Lac Tchad, partie N : 40 (ILTIS s.n.).

***Nitzschia lancettula* O. Müll.**

Valves lancéolées, de  $7-48 \times 4,5-7\ \mu$ ; 7-10 points carinaux et 15-20 stries grossièrement ponctuées en  $10\ \mu$  (fig. 334).

*Distribution* : Pantropicale. En Afrique : Algérie, Tchad (Borkou), Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique.

Bassin du Chari : 5 (3866); bassin de l'El Bédid : 9 (3842, 3843), 11 (3837, 3838), 12 (3826); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3882 à 3885), 29 (3895, 3896), ILTIS XII; partie N : 37 (3903), 40 (3797, 3799 à 3803), 41 (3907).

***Nitzschia latens* Hust.**

Valves linéaires, de  $20-30 \times 4-4,5\ \mu$ , obtusément tronquées à arrondies aux extrémités; 15-20 points carinaux en  $10\ \mu$  (fig. 335).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Borkou), Zaïre, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Cap).

Lac Tchad, partie N : 49 (3916).

***Nitzschia linearis* (Ag.) W. Sm.**

Valves linéaires, de  $70-180 \times 5-6\ \mu$ ; 8-13 points carinaux et 26-30 stries en  $10\ \mu$  (fig. 336).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Mali, Tchad (Tibesti), Sudan, Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762), 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872), 6 (3852, 3853, 3855, 3857, 3964), 7 (3858), 8 (3849, 3861, 3862, 3864), ILTIS I, II, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3842), 12 (3834, 3836), 14 (3830); lac Tchad, partie SE : 18 (3881), 25 (3818), 26 (3816), ILTIS XII; partie N : 40 (3793, 3796 à 3803), 41 (3907, 3908), 57 (3936), ILTIS M, Q, R, U, V, W.

***Nitzschia mediocris* Hust.**

Valves étroitement linéaires, de  $30-50 \times 1,5-2\ \mu$ , atténuées et aiguës aux pôles; 13-17 points carinaux en  $10\ \mu$  (fig. 337).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Rwanda, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : ILTIS III; lac Tchad, partie N : 40 (ILTIS s.n.).

***Nitzschia microcephala* Grun.**

Valves de  $7-16 \times 2,5-3\ \mu$ , nettement capitées aux pôles; 12-14 points carinaux et 33-40 stries parfois peu visibles en  $10\ \mu$  (fig. 338).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tchad (Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie N : 49 (3916, 3919).

**Nitzschia navrongensis** Foged

Valves de  $60-70 \times 2,5-3 \mu$ , étroitement linéaires-lancéolées, prolongées aux pôles en une longue pointe; 12 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 339).

*Distribution* : Afrique tropicale : Ghana.  
Lac Tchad, partie SE : ILTIS XII.

**Nitzschia obtusa** W. Sm.

Valves de  $120-350 \times 6-13 \mu$ , plus ou moins sigmoïdes; nodule médian généralement bien marqué; 5-9 points carinaux et 30-40 stries en  $10 \mu$  (fig. 340).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Borkou, Ennedi), Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Tanzanie, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3846), J. LÉONARD 3340 bis; bassin de la Yobe : 15 (3918).

**Nitzschia palea** (Kütz.) W. Sm.

Valves linéaires-lancéolées, de  $20-70 \times 2,5-5 \mu$ ; 10-15 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 341).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846, 3847, 3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 5 (3866 à 3869), 6 (3850 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), ILTIS I, II, III, IV, V; bassin de l'El Bédid : 9 (3840 à 3845), 10 (3820), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3826 à 3828, 3834 à 3836), 13 (3823 à 3825), 14 (3829 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3876), 17 (3878 à 3880), 18 (3881 à 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3806 à 3808, 3813, 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3818), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894 à 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), 34 (3963), ILTIS A, B, C, Y, VI, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3803), 41 (3907, 3908), 42 (3909), 43 (3910), 44 (3911, 3912), 45 (3913), 46 (3914), 47 (3923), 49 (3915, 3916, 3919), 50 (3924 à 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 53 (3930), 54 (3931), 55 (3932), 57 (3937), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3952 à 3954), 67 (3955), 68 (3956, 3957), 69 (3959), ILTIS D, E.

**Nitzschia palea** (Kütz.) W. Sm. var. **hustedtiana** Choln., Rev. Biol. 3 : 58 (1962)

*N. palea* var. *tropica* Hust. (1949), non Grun. (1880)

Valves de  $15-50 \times 3-7 \mu$ , largement linéaires, courttement cunées et subcapitées aux extrémités; 10-14 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 342). — Le f.

*minor* Compère (1967 : 250, f. 126) est relié au type de la variété par une série de formes intermédiaires; il n'y a pas lieu de maintenir ce taxon.

*Distribution* : Afrique : Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Borkou, Ennedi, Kanem), Zaïre, Rwanda, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin du Chari : 1 (3762), 5 (3868), 6 (3852), ILTIS II; bassin de l'El Bédid : 12 (3822), 14 (3830); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 23 (3806 à 3808, 3813, 3814), 24 (3809, 3810), 25 (3815, 3818, 3819), 26 (3780, 3816), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3895, 3897), 30 (3898); partie N : 40 (3802), 49 (3916), 63 (3948), ILTIS P; partie S : 69 (3958).

**Nitzschia palea** (Kütz.) W. Sm. var. **sumatrana** Hust.

Valves de  $40-70 \times 4-7 \mu$ , linéaires-lancéolées, longuement cunées et subcapitées aux extrémités; 9-12 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 343).

*Distribution* : Asie tropicale.

Bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie N : 40 (3797).

**Nitzschia philippinarum** Hust.

Valves de  $45-70 \times 3,5-4,5 \mu$ , linéaires, longuement atténuées aux pôles; 9-12 points carinaux et 30-35 stries en  $10 \mu$  (fig. 344).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Sudan, Ghana.  
Lac Tchad, partie N : ILTIS V.

**Nitzschia plicatula** Hust.

Valves linéaires, de  $50-60 \times 7-8 \mu$ , plus ou moins capitées aux pôles; nodule médian généralement bien marqué; 8-12 points carinaux et 16-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 345).

*Distribution* : Afrique : Tunisie, Ghana, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Natal, Cap).

Lac Tchad, partie SE : 26 (3816); partie N : 40 (3799, ILTIS s.n.).

**Nitzschia pseudobacata** Choln.

Valves étroitement lancéolées, de  $20-40 \times 2,4-3 \mu$ , rostrées-acuminées et plus ou moins capitées aux extrémités; 10-13 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 346).

*Distribution* : Afrique tropicale : Afrique du Sud (Transvaal).  
Lac Tchad, partie SE : 24 (3809); partie N : 40 (ILTIS s.n.).

**Nitzschia serrata** Manguin f. **elongata** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 379, fig. 7 et 22 (1975)

Valves linéaires à linéaires-lancéolées, de  $100-120 \times 5-6 \mu$ , longuement atténuées et plus ou moins rostrées-capitées aux pôles, rétrécies au milieu avec un nodule médian nettement marqué; 12-15 points carinaux et 20-22 stries en  $10 \mu$  (fig. 347).

*Distribution* : Connu seulement du bassin du Chari.

Bassin du Chari : ILTIS I.

**Nitzschia sigma** (Kütz.) W. Sm.

Valves de  $50-1000 \times 4-15 \mu$ , sigmoïdes en vue valvaire comme en vue connective; 7-12 points carinaux et 22-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 348).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Tchad (Kanem), Somalie, Sénégal, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Mozambique, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 1 (3763), 6 (3857), 7 (3858), 8 (3849, 3861), ILTIS V; bassin de l'El Béd : 9 (3840), 12 (3827, 3828), 13 (3825), 14 (3830, 3832, 3833); lac Tchad, partie N : 52 (3928).

**Nitzschia sigmaidea** (Ehr.) W. Sm.

Valves de  $160-500 \times 8-14 \mu$ , linéaires en vue valvaire, sigmoïdes en vue connective; 5-7 points et 23-26 stries en  $10 \mu$  (fig. 349).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Malawi, Afrique du Sud (Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3874), 3 (3870, 3871); lac Tchad, partie SE : 24 (3810).

**Nitzschia spectabilis** (Ehr.) Ralfs

Valves de  $150-450 \times 10-15 \mu$ , linéaires ou irrégulièrement courbées en vue valvaire, plus ou moins sigmoïdes en vue connective; 5-7 points carinaux et 10-15 stries en  $10 \mu$  (fig. 350).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Tchad (Tibesti), Sénégal, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Kenya.

Delta du Chari : 6 (3857), 7 (3858, 3859), 8 (3861, 3862, 3864); bassin de l'El Béd : 10 (3820), 12 (3827); lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 19 (3886), 29 (3894), ILTIS VI; partie N : 37 (3903), 39 (3906), 40 (3793, 3796, 3797), 42 (3909), 62 (3947); partie S : ILTIS E.

**Nitzschia spiculum** Hust.

Valves de  $40-110 \times 1,5-3 \mu$ , prolongées aux pôles en une pointe longue et étroite; 13-18 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 351).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Uganda, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : 2 (3874), 4 (3873); lac Tchad, partie SE : ILTIS A, B, C; partie N : ILTIS I, M, Q, W; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3951, 3954), 68 (3957), ILTIS D.

**Nitzschia stagnorum** Rabh.

Valves linéaires, de  $30-60 \times 6-10 \mu$ , un peu étran- glées au milieu, rostrées-subcapitées aux pôles; nodule médian bien marqué; 7-9 points carinaux et 25-27 stries en  $10 \mu$  (fig. 352).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Tchad (Kanem), Somalie, Sierra Leone, Togo, Dahomey, Zaïre, Uganda, Kenya, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3847), 3 (3870), 5 (3866 à 3868), 6 (3851), 7 (3860); bassin de l'El Béd : 9 (3840), 12 (3834, 3836), 14 (3832); lac Tchad, partie SE : 16 (3877), 18 (3880).

**Nitzschia stricta** Hust.

Valves linéaires, de  $55-65 \times 4-4,5 \mu$ , courtement atténuées-cunéées aux pôles; 11-16 points carinaux et 32-36 stries en  $10 \mu$  (fig. 353).

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Uganda, Afrique du Sud (Transvaal).

Bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie N : 40 (3797); partie S : ILTIS E.

**Nitzschia subodiosa** Choln.

Valves linéaires, de  $35-55 \times 4-6,5 \mu$ , plus ou moins longuement atténuées-cunéées aux pôles; 15-19 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 354). — La forme du lac Tchad est un peu plus étroite que le type; ses points carinaux sont un peu moins serrés.

*Distribution* : Afrique du Sud (Natal).

Lac Tchad, partie SE : 26 (3816).

**Nitzschia subrostrata** Hust. f. **elongata** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 379, fig. 8 et 17 (1975).

Valves linéaires-lancéolées, de  $120-150 \times 4-5 \mu$ , obscurément atténuées et subrostrées vers les extrémités; 8-11 points carinaux et 27-35 stries en  $10 \mu$  (fig. 355). — Forme deux fois plus longue que le type de l'espèce, intermédiaire entre *N. subrostrata* et *N. consummata*.

*Distribution* : Connu seulement du Delta du Chari.

Delta du Chari : 6 (3857), 7 (3858, 3860), 8 (3862, 3864).

**Nitzschia subrostratoides** Choln.

Valves de  $35-75 \times 2,5-3,5 \mu$ , très étroitement lancéolées à linéaires-lancéolées, étroitement rostrées-acuminées et plus ou moins capitées aux pôles; 11-15 points carinaux et 38-40 stries en  $10 \mu$  (fig. 356).

*Distribution* : Chili. En Afrique : Sud-Ouest Africain.

Lac Tchad, partie N : ILTIS Q, R, T, U, V, W.

**Nitzschia subtilis** (Kütz.) Grun.

Valves étroitement lancéolées, de  $60-100 \times 4-5 \mu$ ; 6-10 points carinaux et 30-35-(40) stries en  $10 \mu$  (fig. 357). — La striation était indistincte chez les spécimens observés.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Mali, Sierra Leone, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Cap). Lac Tchad, partie SE : ILTIS VI.

**Nitzschia subtilis** (Kütz.) Grun. f. **tchadensis** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 380, fig. 9 et 18 (1975)

Valves étroites, de  $76 \mu$  de long et seulement  $3,2 \mu$  de large; 10 points carinaux en  $10 \mu$  (fig. 358).

*Distribution* : Connu seulement du lac Tchad.  
Lac Tchad, partie S : 68 (3956, 3957).

**Nitzschia tarda** Hust.

Valves linéaires, de  $50-125 \times 5-6 \mu$ , longuement atténuées aux pôles; 8-13 points carinaux et 26-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 359). Les spécimens du Tchad correspondent parfaitement au matériel Hustedt W4,80 du lac Édouard (Bremerhaven); cette espèce ne paraît pas très différente de *N. goetzeana* O. Müll.

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Ennedi, Kanem), Sudan, Sénégal, Ghana, Zaïre, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 2 (3846), 8 (3849), ILTIS III, IV; bassin de l'El Béd : 9 (3841), 11 (3837), 12 (3835), 14 (3831, 3832); bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : 23 (3806), 24 (3809), ILTIS VI; partie N : 35 (3899), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793, 3794, 3797, 3799, 3801, 3802), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 44 (3911), 50 (3924, 3925), 59 (3939, 3940), 60 (3942, 3944); partie S : 69 (3959).

**Nitzschia thermalis** (Ehr.) Auersw.

Valves linéaires, de  $35-100 \times 5-10 \mu$ , un peu étranglées au milieu, à nodule médian généralement bien marqué; 7-10 points carinaux et 28-30 stries en  $10 \mu$  (fig. 360).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Ennedi, Kanem), Somalie, Côte d'Ivoire, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : ILTIS I; lac Tchad, partie SE : 23 (3813), 26 (3780, 3816), ILTIS XII; partie N : 40 (3799); partie S : ILTIS E.

**Nitzschia tonoënsis** Foged f. **angusta** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 380, fig. 10 et 25 (1975)

Valves étroitement linéaires, de  $86-120 \times 5-5,5 \mu$ , longuement atténuées aux pôles; 6-10 points carinaux et 20-22 stries en  $10 \mu$  (fig. 361). — Cette forme étroite de *N. tonoënsis* se rapproche de *N. tropica* Hust. qui est cependant beaucoup plus petit.

*Distribution* : Forme connue seulement du Chari; l'espèce a été décrite du Ghana.

Bassin du Chari : 6 (3964), ILTIS II, V.

**Nitzschia tryblionella** Hantzsch var. **levidensis** (W. Sm.) Grun.

Valves largement linéaires, de  $18-54 \times 9-14 \mu$ ; points carinaux indistincts; 9-13 fortes stries transapicales en  $10 \mu$  (fig. 362).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Éthiopie, Sénégal, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3855); bassin de l'El Béd : 10 (3820), 14

(3832); lac Tchad, partie SE : 25 (3818), 26 (3780, ILTIS s.n.); partie N : 35 (3900), 40 (3793, 3794, 3797, 3802, 3803), 59 (3940), ILTIS Q, W; partie S : 66 (3952 à 3954), 68 (3957).

**Nitzschia tryblionella** Hantzsch var. **victoriae** Grun.

Valves largement linéaires-oblongues, de  $30-65 \times 15-26 \mu$ ; 5-7 points carinaux et 5-7 fortes stries en  $10 \mu$  (fig. 363).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Niger, Tchad (Kanem), Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Dahomey, Nigeria, Rép. Centrafricaine, Cameroun, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Angola, Sud-Ouest Africain, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 7 (3859, 3860), 8 (3862, 3864, 3865), ILTIS I; bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.), 32 (3961), ILTIS A; partie N : 37 (3903); partie S : 69 (3959).

**Nitzschia umbilicata** Hust.

Valves linéaires, de  $30-45 \times 7-8 \mu$ , un peu étranglées au milieu, à nodule médian plus ou moins bien marqué; 7-10 points carinaux et 18-22 stries en  $10 \mu$  (fig. 364).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Zaïre, Afrique du Sud (Transvaal).

Lac Tchad, partie N : 60 (3942), 63 (3948); partie S : 66 (3952, 3954), 68 (3956).

**Nitzschia vitrea** Norman

Valves linéaires de  $50-200 \times 6-13 \mu$ ; 4-7 points carinaux et 16-20 stries en  $10 \mu$  (fig. 365).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Tchad (Ennedi, Kanem), Dahomey, Ghana, Zaïre, Tanzanie, Malawi, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Delta du Chari : 6 (3964); lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.).

**Nitzschia vivax** W. Sm.

Valves linéaires de  $65-260 \times 5-14 \mu$ ; 5-6 points carinaux et 12-14 stries en  $10 \mu$  (fig. 366).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Égypte, Côte d'Ivoire, Dahomey, Nigeria, Kenya, Afrique du Sud (Cap).

Bassin du Chari : 2 (3846, 3847), 7 (3858, 3859), 8 (3849); bassin de l'El Béd : 9 (3840, 3842 à 3844); lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 18 (3882); partie N : 40 (3799, 3800, 3802), 41 (3907).

**Nitzschia woltereckii** Hust.

Valves de  $85-190 \times 4-8 \mu$ , linéaires-lancéolées, parfois presque linéaires, atténuées et arrondies à subcapitées aux pôles; 7-12 points carinaux et 22-28 stries en  $10 \mu$  (fig. 367). — A côté de la forme typique linéaire-lancéolée, on trouve dans certaines récoltes une forme à valves presque linéaires, plus étroites ( $4-5 \mu$  au lieu de  $5-8 \mu$ ).

*Distribution* : Paléotropicale (Philippines, Nouvelle Calédonie).

Bassin du Chari : 1 (3762, 3763), 3 (3871), *ILTIS* I, V ; bassin de la Yobe : 15 (3917) ; lac Tchad, partie N : 39 (3906), 41 (3907), 53 (3930), 61 (3946), 62 (3947) ; partie S : 66 (3954), 68 (3957).

## SURIRELLACÉES

### Clef des genres

1. Valves courbées en forme de selle ; pseudoraphés des deux valves opposés en croix..... *Campylodiscus*
1. Valves non recourbées en forme de selle..... 2
2. Valves étroitement linéaires, droites ou courbées en forme de S..... *Stenopteroberia*
2. Valves plus larges, planes ou tordues en spirale..... 3
3. Valves marquées d'ondulations transversales, bien visibles en vue connective..... *Cymatopleura*
3. Valves planes ou tordues-spiralées, jamais ondulées transversalement..... *Surirella*

### CAMPYLODISCUS

Valves de contour circulaire en vue apicale et recourbées en forme de selle ; canal raphéen périphérique faisant le tour de la valve ; ornementation faite de stries plus ou moins rayonnantes, interrompues au milieu par un pseudoraphé ; pseudoraphés des deux valves faisant entre eux un angle de 90°.

***Campylodiscus clypeus* Ehr. var. *bicostatus* (W. Sm.) Hust.**

Valves arrondies-anguleuses, de 70-100  $\mu$  de diamètre ; 1,5-2,5 côtes rayonnantes et 12-14 stries en 10  $\mu$  (fig. 368).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Sénégal, Mozambique, Afrique du Sud (Cap).

Delta du Chari : 8 (3862) ; *ILTIS* V.

### CYMATOPLEURA

Valves elliptiques, oblongues ou linéaires-oblongues, parfois étranglées transversalement au milieu ; surface de la valve marquée d'ondulations transversales ; ornementation faite de stries ou de côtes transapicales généralement interrompues au milieu par un pseudoraphé longitudinal ; canal raphéen marginal faisant tout le tour de la valve.

### Clef des espèces

1. Côtes marginales, non prolongées vers le milieu de la valve..... 22
1. Côtes atteignant le milieu de la valve, interrompues par un pseudoraphé étroit ; valves étranglées au milieu..... *C. librile*
2. Valves largement elliptiques, non étranglées au milieu..... *C. elliptica*
2. Valves étranglées au milieu..... *C. nyansae*

### ***Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Sm.**

Valves largement elliptiques, de 50-220  $\times$  40-90  $\mu$  ; côtes marginales, très courtes, 2,5-5 en 10  $\mu$  ; stries fines, alternativement transversales puis obliques, suivant les ondulations de la valve, 15-20 en 10  $\mu$  ; interrompues au milieu par un pseudoraphé longitudinal (fig. 369).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Ennedi, Kanem), Sudan, Éthiopie, Tanzanie.

Bassin du Chari : 6 (3857), 7 (3858), 8 (3849), *ILTIS* IV, V ; bassin de l'El Béd : 9 (3841), 11 (3821), 12 (3827, 3828), 14 (3829) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3889), 22 (3891), 30 (3898), *ILTIS* VI, VIII ; partie N : 35 (3899, 3900), 38 (3905).

### ***Cymatopleura librile* (Ehr.) Pant.**

***Cymatopleura solea* (Bréb. ex Kütz.) W. Sm.**

Valves linéaires à linéaires-oblongues, de 30-300  $\times$  12-40  $\mu$ , plus ou moins étranglées dans la partie médiane ; côtes transapicales 6-10 en 10  $\mu$ , atteignant le milieu de la valve où elles sont interrompues par un pseudoraphé longitudinal étroit (fig. 370). — Dans le matériel du lac Tchad, à côté de la forme typique, on trouve des formes de passage vers les var. *apiculata* (W. Sm.) Ralfs et *clavata* O. Müll.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Égypte, Tchad (Tibesti, Borkou, Kanem), Sudan, Éthiopie, Ghana, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Lac Tchad, partie SE : 19 (3886), *ILTIS* A, X, XI ; partie N : 37 (3903), 38 (3905), 41 (3907), 42 (3909), 49 (3915, 3916, 3919), 58 (3938), 59 (3940), *ILTIS* F, G, H, I, J, K, L, M, Q, R, V ; partie S : 66 (3954), *ILTIS* E.

### ***Cymatopleura nyansae* G. S. West**

Valves linéaires à linéaires-oblongues, toujours nettement étranglées à la partie médiane ; côtes, 6-8 en 10  $\mu$ , très courtes, marginales, non prolongées vers le milieu de la valve (fig. 371). — Les spécimens observés sont moins nettement étranglés au milieu que le type de Tanzanie ; le contour des valves montre la même gamme de variation que *C. librile* qui en diffère essentiellement par les côtes transapicales atteignant le milieu de la valve.

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Ennedi), Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi.

Delta du Chari : 8 (3863) ; lac Tchad, partie SE : 22 (3891), 30 (3898) ; partie N : 36 (3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3793 à 3800, 3802, 3803), 41 (3907, 3908), 43 (3910), 46 (3914), 50 (3924, 3926), 51 (3927), 52 (3928, 3929), 54 (3931), *ILTIS* R, U, V, W.

### STENOPTEROBERIA

Valves linéaires, allongées, souvent recourbées

en S; canal raphéen marginal, faisant le tour de la valve; ornementation faite de stries transapicales interrompues au milieu en un pseudoraphé longitudinal étroit.

### *Stenopterobia rautenbachiae* Chohn.

Valves de 100-150 × 4-6 μ, linéaires à étroitement linéaires-lancéolées, sigmoïdes; 4-6 canaux et 24-30 stries en 10 μ (fig. 372). — Les spécimens observés sont un peu plus étroits et ont des stries un peu plus fines que le type; ils se rapprochent de *St. intermedia* var. *densistriata* Hust.

*Distribution* : Afrique : Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : 4 (3873), 8 (3863), lac Tchad, partie SE : 18 (3882, 3884), 23 (3807); partie S : 68 (3956, 3957).

### SURIRELLA

Valves elliptiques, oblongues, lancéolées ou linéaires, iso- ou hétéropolaires (plus larges à un des pôles), planes ou tordues en spirale, pourvues d'ailes marginales plus ou moins développées; canal raphéen marginal ou submarginal, faisant tout le tour de la valve; ornementation faite de côtes ou de stries transapicales souvent interrompues en pseudoraphé longitudinal au milieu, auxquelles s'ajoutent parfois des verrues, des épines ou des aiguillons plus ou moins développés.

#### *Clef des espèces*

1. Valves isopolaires ou à peine hétéropolaires..... 2
1. Valves hétéropolaires..... 18
  2. Axe médian longitudinal orné de fortes épines..... *S. reicheltii*
  2. Axe médian longitudinal sans épines..... 3
3. Valve montrant des ailes carinales bien nettes..... 4
3. Ailes carinales nulles ou indistinctes..... 10
  4. Moins de 20 côtes en 100 μ..... 5
  4. Plus de 20 côtes en 100 μ..... 6
5. Valves linéaires à côtés parallèles; ailes très étroites et peu distinctes..... *S. fuellebornii*
5. Valves elliptiques à côtés convexes; ailes robustes, bien développées..... *S. bifrons*
  6. Côtes, 20-30 en 100 μ..... 7
  6. Côtes, plus de 30 en 100 μ..... 9
7. Valves étranglées à la partie médiane.....
  - ..... *S. linearis* f. *constricta*
7. Valves linéaires à côtés parallèles..... 8
  8. Valves de 20-125 × 9-25 μ..... *S. linearis*
  8. Valves de 150-250 × 20-25 μ..... *S. linearis* f. *elongata*
9. Valves étranglées à la partie médiane... *S. obtusiuscula*
9. Valves non étranglées à la partie médiane, plus souvent hétéropolaires..... *S. tenuis*
  10. Moins de 20 côtes en 100 μ..... 11
  10. Plus de 20 côtes ou points carénaux en 100 μ... 14
11. Côtes striées..... 12
11. Côtes non striées..... 13
  12. Valves de 75-100 × 23-25 μ; 16-20 côtes en 100 μ; 18-24 stries en 10 μ..... *S. oliffii*
  12. Valves de 140 × 32-33 μ; 13-15 côtes en 100 μ; 8-10 stries en 10 μ..... *S. murielae*
13. Valves de 65-95 × 17-24 μ; 18-35 côtes en 100 μ..... *S. didyma*
13. Valves de 150-350 × 50-70 μ; 15-20 côtes en 100 μ..... *S. fuellebornii*
  14. Côtes marginales, très courtes; valve striée..... 15
  14. Côtes prolongées vers le milieu de la valve..... 16
15. Valves longuement et étroitement rostrées aux pôles, de 30-70 × 4-6 μ..... *S. delicatissima* var. *africana*
15. Valves arrondies à cunéées aux pôles, de 85-110 × 4-8 μ..... *S. schweickerdtii*
16. Côtes, 18-35 en 100 μ; valves étranglées au milieu, de 65-95 × 17-24 μ..... *S. didyma*
  16. Côtes, 60-75 en 100 μ; valves de 18-70 × 6-15 μ... 17
17. Valves linéaires, rectilignes..... *S. angusta*
17. Valves étranglées au milieu..... *S. angusta* f. *constricta*
18. Ailes carinales bien développées..... 19
18. Ailes carinales nulles ou indistinctes..... 27
19. Moins de 15 côtes en 100 μ..... 20
19. Plus de 15 côtes en 100 μ..... 22
  20. Axe longitudinal médian sans épine..... *S. robusta*
  20. Une ou des épines sur l'axe longitudinal médian.. 21
21. Une rangée d'épines plus ou moins fortes disposées tout le long de l'axe longitudinal.. *S. robusta* var. *armata*
21. Une forte épine à base cylindrique-tuberculée à chaque bout de l'axe longitudinal, parfois nulle au pôle étroit..... *S. capronii*
22. Axe longitudinal orné d'épines plus ou moins fortes..... 26
  22. Axe longitudinal sans épines..... 23
23. Moins de 30 côtes en 100 μ..... 24
23. Plus de 30 côtes en 100 μ..... 25
  24. Côtes, 15-25 en 100 μ; valves de 75-250 × 35-60 μ..... *S. robusta* var. *splendida*
  24. Côtes, 20-30 en 100 μ; valves de 40-170 × 13-40 μ..... *S. tenera*
25. Valves de 40-50 × 7-10 μ; 30-38 côtes en 100 μ..... *S. tenuis*
25. Valves de 17-45 × 6-15 μ; 40-70 côtes en 100 μ..... *S. tenuissima*
  26. Côtes, 7-20 en 100 μ..... *S. robusta* var. *armata*
  26. Côtes, 20-30 en 100 μ..... *S. tenera* var. *nervosa*
27. Axe longitudinal orné d'une forte épine au pôle le plus large, et parfois d'une épine plus faible à l'autre pôle..... 28
27. Axe longitudinal sans épine..... 29
28. Côtes à peine imprimées; surface de la valve presque plane..... *S. debesii*
28. Côtes fortement imprimées, marquant la surface de la valve d'une succession de creux et de bosses..... *S. muelleri*
29. Moins de 20 côtes en 100 μ; grandes valves, de 130-425 × 40-90 μ..... *S. elegans*
29. Plus de 20 côtes en 100 μ; valves de moins de 70 μ de long..... 30
  30. Côtes, 25-35 en 100 μ; 18-24 stries en 10 μ..... *S. tchadensis*
  30. Côtes, 40-70 en 100 μ; 16-20 stries en 10 μ... *S. ovata*

### *Surirella angusta* Kütz.

*S. ovata* Kütz. var. *smithii* Cl. Eul.

Valves isopolaires, linéaires, de 18-70 × 6-15 μ;

ailes carinales indistinctes; 60-75 côtes en 100  $\mu$  et 16-20 stries en 10  $\mu$  (fig. 373 et 401).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Niger, Tchad (Kanem), Guinée, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Rhodésie, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Orange, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872), 6 (3851 à 3853), 7 (3859, 3860), 8 (3848, 3861, 3862, 3864, 3865), I, II; bassin de l'El Béid : 12 (3826), 13 (3824); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3877), 17 (3878), 18 (3881), 29 (3895), 32 (3961), I, B, C; partie N : 35 (3900), 59 (3939, 3941), 60 (3942, 3943), 61 (3946), 63 (3948), I, F; partie S : 69 (3959), I, E.

#### *Surirella angusta* Kütz. f. *constricta* Hust.

Ne diffère de la forme typique que par ses valves élargées à la partie médiane (fig. 374).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Madagascar.

Bassin de la Yobe : 15 (3918); lac Tchad, partie SE : I, A.

#### *Surirella bifrons* (Ehr.) Ehr.

Valves elliptiques-lancéolées à linéaires-lancéolées, de 80-350  $\times$  30-80  $\mu$ ; ailes carinales bien développées; côtes robustes, 10-20 en 100  $\mu$  (fig. 375). — Certains spécimens montrent des valves plus ou moins élargées au milieu, se rapprochant ainsi de *f. constricta* Grun.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Libye, Niger, Éthiopie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Dahomey, Zaïre, Rwanda, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Delta du Chari : 8 (3849); bassin de l'El Béid : 14 (3833); lac Tchad, partie SE : 27 (3892); partie N : 35 (3900).

#### *Surirella capronii* Bréb.

Valves hétéropolaires, ovales, de 100-350  $\times$  50-125  $\mu$ ; axe longitudinal orné d'une forte épine à base tuberculée à chaque extrémité; ailes développées; 7-15 côtes en 100  $\mu$  (fig. 376).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Ghana, Dahomey, Nigeria, Zaïre, Madagascar.

Delta du Chari : I, V, J. LÉONARD 3806; lac Tchad, partie SE : 26 (I, s.n.), I, VI, XII, J. LÉONARD 3812, 3813, 3853.

#### *Surirella debesii* Hust.

Valves hétéropolaires, ovales, de 100-260  $\times$  50-140  $\mu$ ; ailes indistinctes; 15-20 côtes peu marquées en 100  $\mu$  (fig. 377 et 402).

*Distribution* : Afrique tropicale : Burundi, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Madagascar.

Bassin du Chari : I, IV, V; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3880), 18 (3881, 3882, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3889), 22 (3890, 3891), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3897), 30

(3898), 32 (3961), I, A, B, C, VI, VII, IX, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 36 (3902), 37 (3903, 3904), 45 (3913), 49 (3915), 50 (3926), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3941), 60 (3942), 62 (3947), 63 (3948), I, F, I, J, K, V; partie S : 64 (3949), I, D.

#### *Surirella delicatissima* Lewis var. *africana* Chohn.

Valves de 30-70  $\times$  4-6  $\mu$ , linéaires à linéaires-lancéolées, étroitement et longuement rostrées aux extrémités; 6-7 points carinaux et 22-30 stries en 10  $\mu$  (fig. 378). — Chez les spécimens du lac Tchad, les stries sont un peu plus fines que chez ceux d'Afrique du Sud.

*Distribution* : Afrique : Maroc, Sierra Leone, Ghana, Rwanda, Kenya, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).  
Lac Tchad, partie SE : 18 (3883, 3884), I, XII, XIII.

#### *Surirella didyma* Kütz.

Valves de 65-95  $\times$  17-24  $\mu$ , isopolaires, étranglées à la partie médiane, largement arrondies aux pôles; 18-35 côtes assez courtes en 100  $\mu$  (fig. 379 et 404). — Les spécimens observés sont un peu plus grands et ont une structure plus grossière que la forme typique.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Sierra Leone, Ghana.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870).

#### *Surirella elegans* Ehr.

Valves de 130-425  $\times$  40-90  $\mu$ , ovales, hétéropolaires; ailes indistinctes; 12-20 côtes en 100  $\mu$  (fig. 380 et 403). — Certains spécimens du Chari sont plus allongés et se rapprochent ainsi de *f. elongata* Hust.

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Éthiopie, Sierra Leone, Dahomey, Zaïre, Kenya, Afrique du Sud (Transvaal).

Delta du Chari : 8 (3864), I, V; lac Tchad, partie SE : 23 (3894), I, XII.

#### *Surirella fuelebornii* O. Müll.

Valves linéaires, isopolaires, de 150-350  $\times$  50-70  $\mu$ ; ailes très étroites et plus ou moins distinctes; 15-20 côtes en 100  $\mu$  (fig. 381).

*Distribution* : Afrique tropicale : Éthiopie, Sierra Leone, Zaïre, Burundi, Uganda, Kenya, Tanzanie, Malawi, Mozambique.

Lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3812.

#### *Surirella linearis* W. Sm.

Valves linéaires, isopolaires, de 20-125  $\times$  9-25  $\mu$ ; ailes étroites, distinctes; 20-30 côtes en 100  $\mu$  (fig. 382).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Libye, Niger, Sudan, Guinée, Sierra Leone, Ghana, Togo, Dahomey, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Rhodésie, Mozambique, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3850, 3852, 3853, 3855 à 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), Iltis I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 14 (3831 à 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917); lac Tchad, partie SE : 16 (3875, 3877), 17 (3879, 3880), 18 (3881, 3882, 3884), 22 (3892), 26 (Iltis s.n.), 29 (3894, 3896), Iltis A, VI, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3900), 38 (3905), 40 (3793 à 3798, 3803), 49 (3916), 50 (3924 à 3926), 59 (3939, 3941), 60 (3942, 3944), 61 (3946), 63 (3948), Iltis H, M, O, U, V; partie S : Iltis E.

**Surirella linearis** W. Sm. f. *constricta* (Ehr.) Hust.

Diffère de la forme typique par les valves étranglées à la partie médiane (fig. 383).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Guinée, Sierra Leone, Ghana, Togo, Cameroun, Zaïre, Tanzanie, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Lac Tchad, partie SE : 26 (Iltis s.n.); partie N : 59 (3939).

**Surirella linearis** W. Sm. f. *elongata* Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 380, fig. 11 et 23 (1975)

Valves de 150-230  $\times$  20-25  $\mu$ , longuement linéaires, isopolaires; 20-25 côtes en 100  $\mu$  (fig. 384 et 412). — Par ses dimensions et son ornementation cette forme est intermédiaire entre *S. linearis* et *S. fuellebornii*.

*Distribution* : Connu seulement du Tchad.

Bassin du Chari : Iltis IV; lac Tchad, partie SE : 18 (3884); partie N : 40 (3793).

**Surirella muelleri** Forti, Att. R. Ist. Ven. Sc. Lett. Art. 69 : 1284, 1294, tab. 3, fig. 9-10, (1910), non Hustedt 1922.

*S. pseudospinifera* Iltis

Valves ovales, hétéropolaires, de 60-210  $\times$  40-75  $\mu$ ; axe longitudinal orné d'une forte épine à chaque extrémité, souvent moins forte ou même absente au pôle le plus étroit; 15-20 côtes en 100  $\mu$  (fig. 385 et 408). — Le matériel abondant de la région du lac Tchad ne nous paraît pas spécifiquement différent du matériel d'Éthiopie tel que nous avons pu l'examiner dans les collections Tempère et Peragallo, Diatomées du monde entier, ed. 2, n° 482 (lac de Zuay, Éthiopie) et Hustedt X2,93 (Suay See, Abessenien).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Kanem), Éthiopie.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 6 (3850, 3852, 3853, 3857, 3964), 7 (3858, 3859), 8 (3849, 3861, 3862, 3864, 3865), Iltis I, II, III, IV, V; bassin de l'El Béd : 11 (3821, 3838, 3839), 12 (3822, 3827, 3828, 3834 à 3836), 14 (3829, 3832, 3833); bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918); lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881, 3882, 3884, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3888, 3889), 22 (3890, 3891), 23 (3808, 3811 à 3814), 25 (3818, 3819), 26 (3780), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894, 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), Iltis A, B, C, Y, VI, VII, IX, X, XI, XII, XIII; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903, 3904), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3796 à 3800), 41 (3907, 3908, 42 (3909), 43 (3910), 45 (3913), 49 (3916), 50 (3924 à

3926), 51 (3927), 52 (3929), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3939 à 3941), 60 (3942 à 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), Iltis F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, W, ROBINSON Z; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3952, 3954), 67 (3955), Iltis D, E.

**Surirella murielae** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 381, fig. 12 et 26 (1975)

Valves de 140  $\times$  32-33  $\mu$ , largement linéaires, isopolaires ou à peine hétéropolaires; ailes indistinctes; 13-15 côtes en 100  $\mu$ ; 8-10 stries robustes en 10  $\mu$  (fig. 386 et 405).

*Distribution* : Connu seulement du lac Tchad.

Lac Tchad, partie SE : 16 (3875).

**Surirella obtusiuscula** G. S. West

Valves de 50-62  $\times$  11-18  $\mu$ , étranglées au milieu, arrondies à obtuses aux extrémités; 30-40 côtes en 100  $\mu$  (fig. 387 et 407). — Les spécimens observés sont un peu plus étroits et montrent une structure plus grossière que ceux décrits du lac Tanganyika par G. S. West.

*Distribution* : Afrique tropicale : Zaïre, Rwanda, Tanzanie, Zambie.

Bassin du Chari : 2 (3874), Iltis I, II, III; lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 23 (3814), 29 (3897), Iltis XII.

**Surirella oliffii** Choln.

Valves de 75-100  $\times$  23-25  $\mu$ , largement linéaires, arrondies aux extrémités; 16-20 côtes en 100  $\mu$ ; 18-24 stries en 10  $\mu$  (fig. 388 et 406).

*Distribution* : Afrique : Swaziland, Afrique du Sud (Natal).

Delta du Chari : 6 (3857), 7 (3858, 3860); lac Tchad, partie SE : 17 (3879).

**Surirella ovata** Kütz.

Valves ovales, hétéropolaires, de 15-70  $\times$  8-23  $\mu$ ; ailes indistinctes; 40-70 côtes en 100  $\mu$  (fig. 389).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Algérie, Libye, Égypte, Tchad (Borkou, Kanem), Éthiopie, Sierra Leone, Ghana, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal).

Bassin du Chari : J. LÉONARD 3373 bis; bassin de l'El Béd : 9 (3845), 11 (3821, 3837 à 3839), 12 (3822, 3827, 3828, 3835, 3836), 13 (3824), 14 (3831); lac Tchad, partie SE : J. LÉONARD 3812, 3552 bis.

**Surirella reicheltii** Hust.

Valves de 80-260  $\times$  45-100  $\mu$ , isopolaires, elliptiques à elliptiques-lancéolées, plus ou moins acuminées aux extrémités; ailes étroites et distinctes; 12-20 côtes en 100  $\mu$  (fig. 390 et 410). — À côté de la forme à valves elliptiques et acuminées, une autre forme, à valves oblongues, courtement et obtusément rostrées aux extrémités a été observé dans quelques récoltes (fig. 391 et 411); cette dernière forme se rapproche de *S. biseriata* var. *robusta* f. *armata*

Manguin décrit sur du matériel fossile de Madagascar (MANGUIN 1952 : 44, fig. 95).

*Distribution* : Afrique tropicale : Tchad (Kanem), Burundi, Tanzanie.

Lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881, 3882, 3885), 19 (3886), 20 (3887), 21 (3889), 22 (3890, 3891), 23 (3813, 3814), 25 (3819), 27 (3892), 28 (3893), 29 (3894, 3897), 30 (3898), 31 (3960), 32 (3961), 33 (3962), ILTIS A, B, C, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII ; partie N : 35 (3899, 3900), 36 (3901, 3902), 37 (3903), 38 (3905), 39 (3906), 40 (3795), 41 (3907), 49 (3916, 3919), 55 (3932), 58 (3938), 59 (3940, 3941), 60 (3942, 3945), 61 (3946), 62 (3947), 63 (3948), ILTIS F, G, H, I, J, K, L, M, V ; partie S : 64 (3949), 65 (3950), 66 (3952, 3954), 67 (3955), ILTIS D, E.

#### **Surirella robusta** Ehr.

Valves ovales, hétéropolaires, de 150-400 × 45-150  $\mu$  ; ailes carinales bien développées ; 7-15 côtes en 100  $\mu$  (fig. 392).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Tunisie, Niger, Éthiopie, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Rép. Centrafricaine, Zaïre, Kenya, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal, Cap).

Bassin du Chari : 8 (3864, 3865), ILTIS I, V ; lac Tchad, partie SE : 19 (3886), 20 (3887), 27 (3892), 29 (3894), ILTIS A, Y, VI, X, XII, XIII ; partie N : 36 (3902), 59 (3939, 3941), 60 (3942, 3944), 63 (3948) ; partie S : ILTIS D.

#### **Surirella robusta** Ehr. var. **armata** Hust.

Diffère du type de l'espèce par la ligne médiane ornée d'épines (fig. 393).

*Distribution* : Paléotropicale. En Afrique : Madagascar. Bassin du Chari : ILTIS II, IV, V ; lac Tchad, partie SE : 31 (3960) ; partie N : 37 (3903), 38 (3905), 40 (3793), 50 (3926), ILTIS V.

#### **Surirella robusta** Ehr. var. **splendida** (Ehr.) Van Heurck

Valves un peu plus petites, de 75-250 × 35-60  $\mu$  ; structure un peu plus fine, 15-25 côtes en 100  $\mu$  (fig. 394).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Algérie, Libye, Niger, Éthiopie, Sierra Leone, Dahomey, Gabon, Zaïre, Uganda, Kenya, Tanzanie, Zambie, Malawi, Angola, Sud-Ouest Africain, Lesotho, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap), Madagascar.

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3873), 6 (3850, 3853, 3857, 3964), 7 (3858, 3859), 8 (3848, 3849, 3861, 3862, 3864), ILTIS I, II, III, IV, V ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3880), 18 (3881, 3882), ILTIS VI, XII, XIII ; partie N : 36 (3902), 50 (3924).

#### **Surirella schweickerdtii** Choln.

Valves linéaires, étroites, isopolaires, de 85-110 × 4-8  $\mu$  ; ailes non développées ; 6-7 points carinaux et 22-28 stries en 10  $\mu$  (fig. 395).

*Distribution* : Afrique : Sierra Leone, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Lac Tchad, partie SE : 26 (ILTIS s.n.).

**Surirella tchadensis** Compère, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 45 : 381, fig. 13 et 19 (1975).

Valves hétéropolaires à presque isopolaires, étroitement ovales, de 30-70 × 12-15  $\mu$  ; ailes étroites, distinctes ; 25-35 côtes en 100  $\mu$  ; 18-24 stries en 10  $\mu$  (fig. 396 et 409).

*Distribution* : Connue seulement de la région du lac Tchad.

Bassin du Chari : 3 (3870), 6 (3856), 8 (3863, 3864), ILTIS II, III, V ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3875), 17 (3878 à 3880), 18 (3881), 29 (3894, 3895), ILTIS XII.

#### **Surirella tenera** Greg.

Valves ovales, hétéropolaires, de 40-170 × 13-40  $\mu$  ; ailes bien développées ; 20-30 côtes en 100  $\mu$  (fig. 397).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Niger, Sierra Leone, Ghana, Dahomey, Cameroun, Zaïre, Uganda, Tanzanie, Zambie, Malawi, Mozambique, Angola, Sud-Ouest Africain, Botswana, Lesotho, Swaziland, Afrique du Sud (Transvaal, Natal, Cap).

Bassin du Chari : 2 (3874), 3 (3870, 3871), 4 (3872, 3873), 6 (3850, 3851, 3853, 3855, 3857, 3964), 7 (3858 à 3860), 8 (3848, 3849, 3861 à 3865), ILTIS II, III, IV, V ; bassin de l'El Béid : 9 (3845), 11 (3839), 12 (3828, 3835, 3836), 14 (3831, 3832) ; bassin de la Yobe : 15 (3917, 3918) ; lac Tchad, partie SE : 16 (3877), 17 (3878 à 3880), 26 (3780, ILTIS s.n.), 29 (3894, 3895), ILTIS VI, XIII ; partie N : 35 (3900), 59 (3939 à 3941), 60 (3942, 3944), 61 (3946), 63 (3948), ILTIS K ; partie S : 68 (3956).

#### **Surirella tenera** Greg. var. **nervosa** A. Schm.

Diffère du type de l'espèce par la présence d'épines sur la ligne médiane de la valve (fig. 398 et 413).

*Distribution* : Cosmopolite. En Afrique : Maroc, Niger, Sierra Leone, Ghana, Zaïre, Kenya, Tanzanie, Zambie, Sud-Ouest Africain, Botswana, Afrique du Sud (Transvaal), Madagascar.

Bassin du Chari : 6 (3852, 3857, 3964), 7 (3860), 8 (3864, 3865), ILTIS IV, V ; bassin de l'El Béid : 14 (3831, 3832) ; lac Tchad, partie SE : 17 (3880), 18 (3881 à 3883), ILTIS VI, XII.

#### **Surirella tenuis** Mayer

Valves de 40-50 × 7-10  $\mu$ , ovales à ovales-oblongues, hétéropolaires à presque isopolaires ; ailes étroites ; 30-38 côtes en 100  $\mu$  (fig. 399).

*Distribution* : Europe. En Afrique : Ghana, Natal.

Lac Tchad, partie SE : ILTIS XIII.

#### **Surirella tenuissima** Hust.

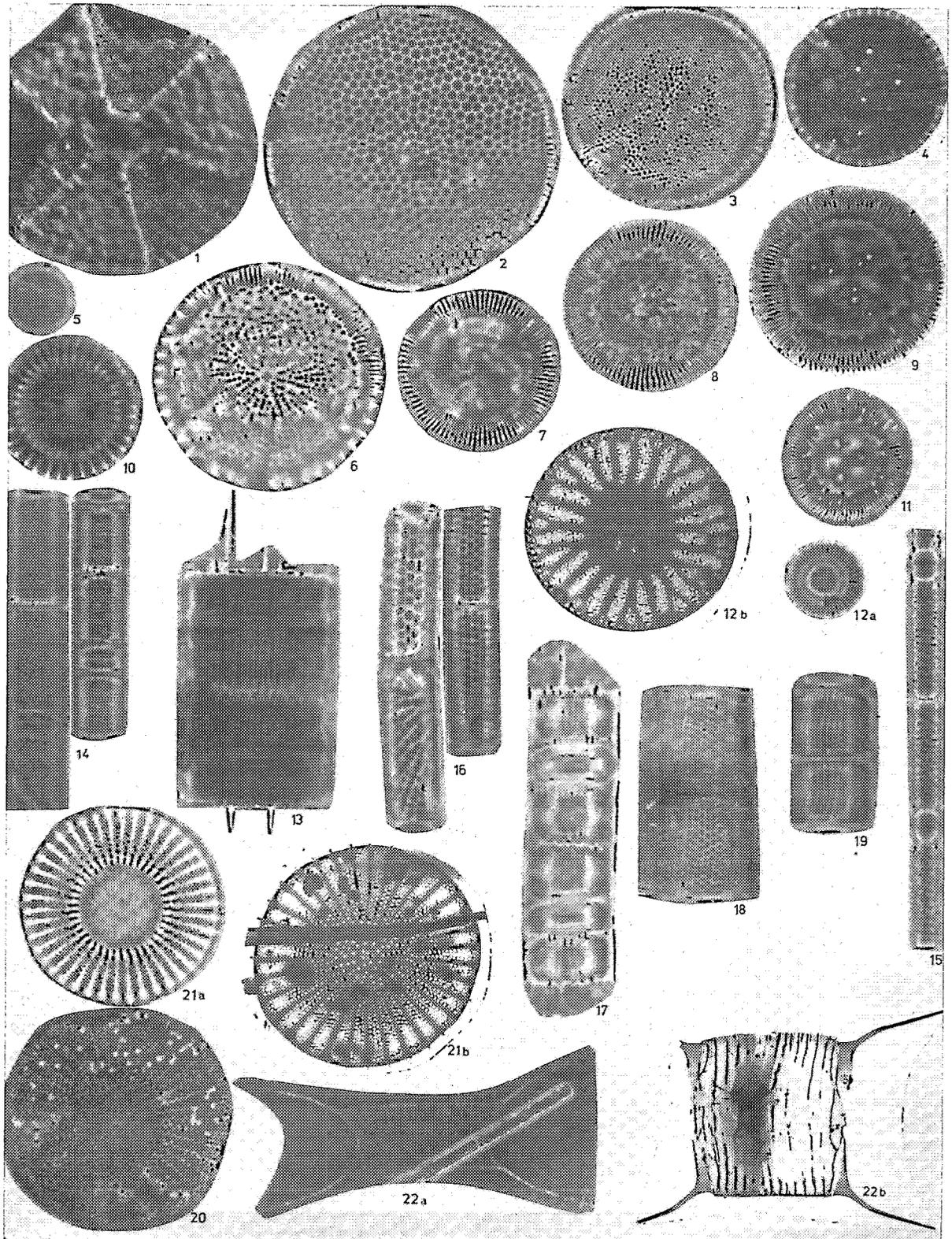
Valves ovales, hétéropolaires, de 17-45 × 6-15  $\mu$  ; ailes étroites ; 40-70 côtes en 100  $\mu$  (fig. 400).

*Distribution* : Pantropicale.

Bassin du Chari : 2 (3874), 6 (3851, 3853), 7 (3858, 3859), 8 (3862) ; bassin de l'El Béid : 12 (3826, 3834), 14 (3833) ; lac Tchad, partie SE : 18 (3882).

*Manuscrit reçu au S.C.D. de l'O.R.S.T.O.M. le 4 novembre 1975*

Sur les planches 2 à 16 (fig. 23 à 400), l'échelle de 10  $\mu$  est indiquée par un trait au voisinage de chaque figure. Les dessins originaux de l'auteur ont été repassés à l'encre de Chine par M. E. Loots, dessinateur au Jardin Botanique National de Belgique.



*Planche 1.* — 1 : *Actinoptychus senarius* ; 2 : *Coscinodiscus curvatulus* ; 3 : *Coscinodiscus eccentricus* var. *fasciculatus* ; 4 : *Coscinodiscus rudolfi* ; 5 : *Cyclotella comensis* ; 6 : *Cyclotella comta* ; 7 : *Cyclotella kuetzingiana* ; 8 : *Cyclotella kuetzingiana* var. *planetophora* ; 9 : *Cyclotella kuetzingiana* var. *radiosa* ; 10 : *Cyclotella meneghiniana* ; 11 : *Cyclotella ocellata* ; 12 : *Cyclotella pseudostelligera*, a : au microscope optique, b : au microscope électronique (Photo R. Bronchart ;  $\times 8000$ ) ; 13 : *Melosira agassizii* ; 14 : *Melosira ambigua* ; 15 : *Melosira goetzeana* ; 16 : *Melosira granulata* ; 17 : *Melosira granulata* var. *muzzanensis* ; 18 : *Melosira granulata* var. *valida* ; 19 : *Melosira magnusii* ; 20 : *Stephanodiscus carconensis* ; 21 : *Stephanodiscus rotula*, a : au microscope optique, b : au microscope électronique (Photo R. Bronchart ;  $\times 4650$ ) ; 22 : *Attheya zachariasii*, a : au microscope optique ; b : au microscope électronique (Photo R. Bronchart ;  $\times 1050$ ). — Toutes les figures :  $\times 1350$ , sauf 18 et 22a :  $\times 660$ , 12b :  $\times 8000$ , 21b :  $\times 4650$  et 22b :  $\times 1050$ .

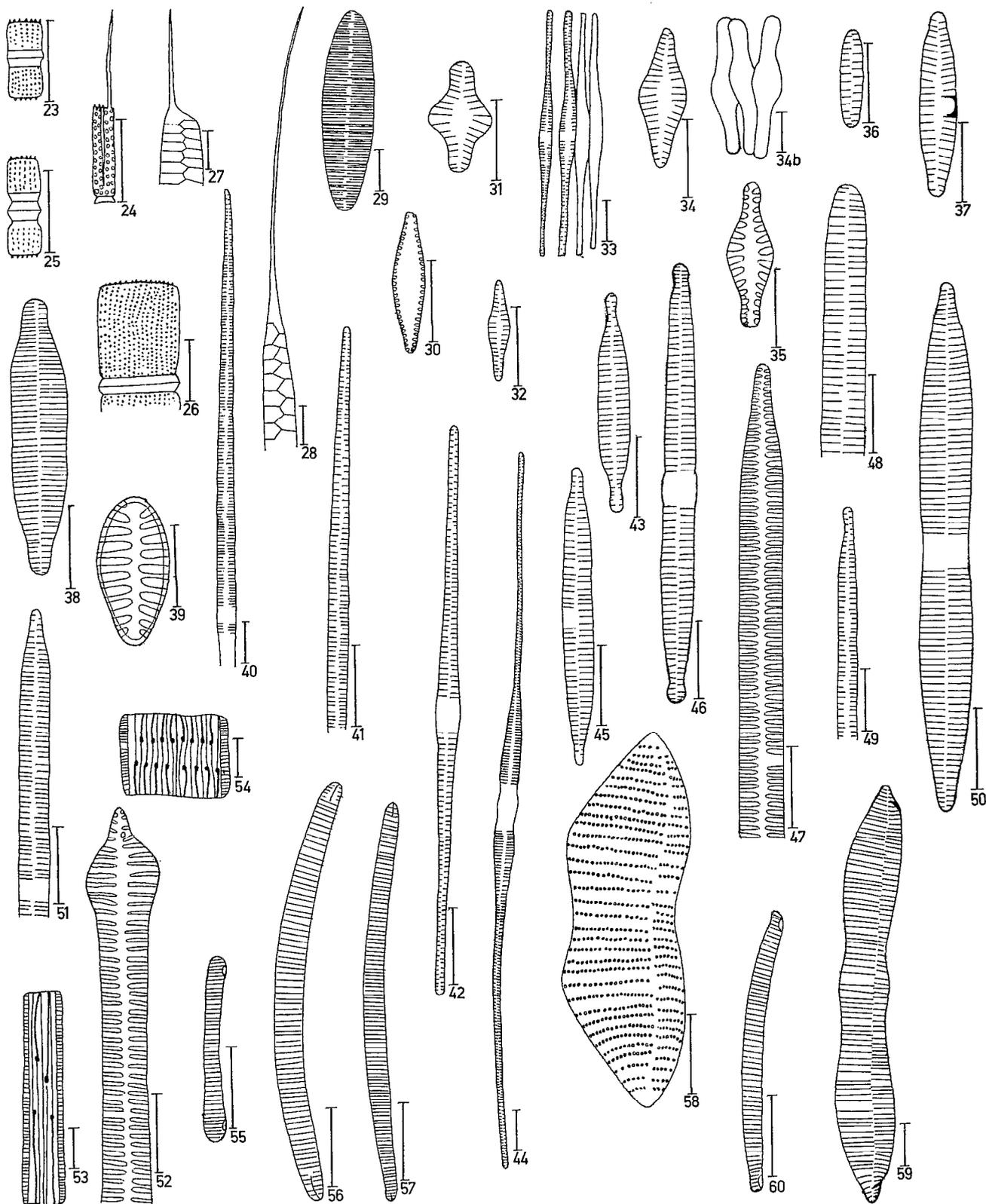


Planche 2. — 23 : *Melosira distans* var. *africana* ; 24 : *Melosira granulata* var. *angustissima* ; 25 : *Melosira ikapoënsis* var. *minor* ;  
 26 : *Melosira islandica* ; 27 : *Rhizosolenia eriensis* ; 28 : *Rhizosolenia longiseta* ; 29 : *Diatoma vulgare* ; 30 : *Fragilaria brevistriata* ;  
 31 : *Fragilaria construens* ; 32 : *Fragilaria construens* var. *javanica* ; 33 : *Fragilaria crotonensis* ; 34 : *Fragilaria heidenii* ; 35 : *Fragilaria*  
*leptostauron* var. *rhomboides* ; 36 : *Fragilaria pinnata* ; 37 : *Fragilaria vaucheriae* ; 38 : *Fragilaria virescens* ; 39 : *Opephora martyi* ;  
 40 : *Synedra acus* ; 41 : *Synedra acus* var. *radians* ; 42 : *Synedra allansonii* ; 43 : *Synedra amphicephala* ; 44 : *Synedra cunningtonii* ;  
 45 : *Synedra dorsiventralis* ; 46 : *Synedra rumpens* var. *scotica* ; 47 : *Synedra ulna* ; 48 : *Synedra ulna* var. *aequalis* ; 49 : *Synedra*  
*ulna* var. *danica* ; 50 : *Synedra ulna* var. *impressa* ; 51 : *Synedra ulna* var. *oxyrhynehus* ; 52 : *Synedra ulna* var. *spathulifera* ;  
 53 : *Tabellaria fenestrata* ; 54 : *Tabellaria flocculosa* ; 55 : *Eunotia asterionelloides* ; 56 : *Eunotia curvata* ; 57 : *Eunotia curvata*  
*f. densestriata* ; 58 : *Eunotia didyma* ; 59 : *Eunotia didyma* var. *claviculata* ; 60 : *Eunotia exigua*.

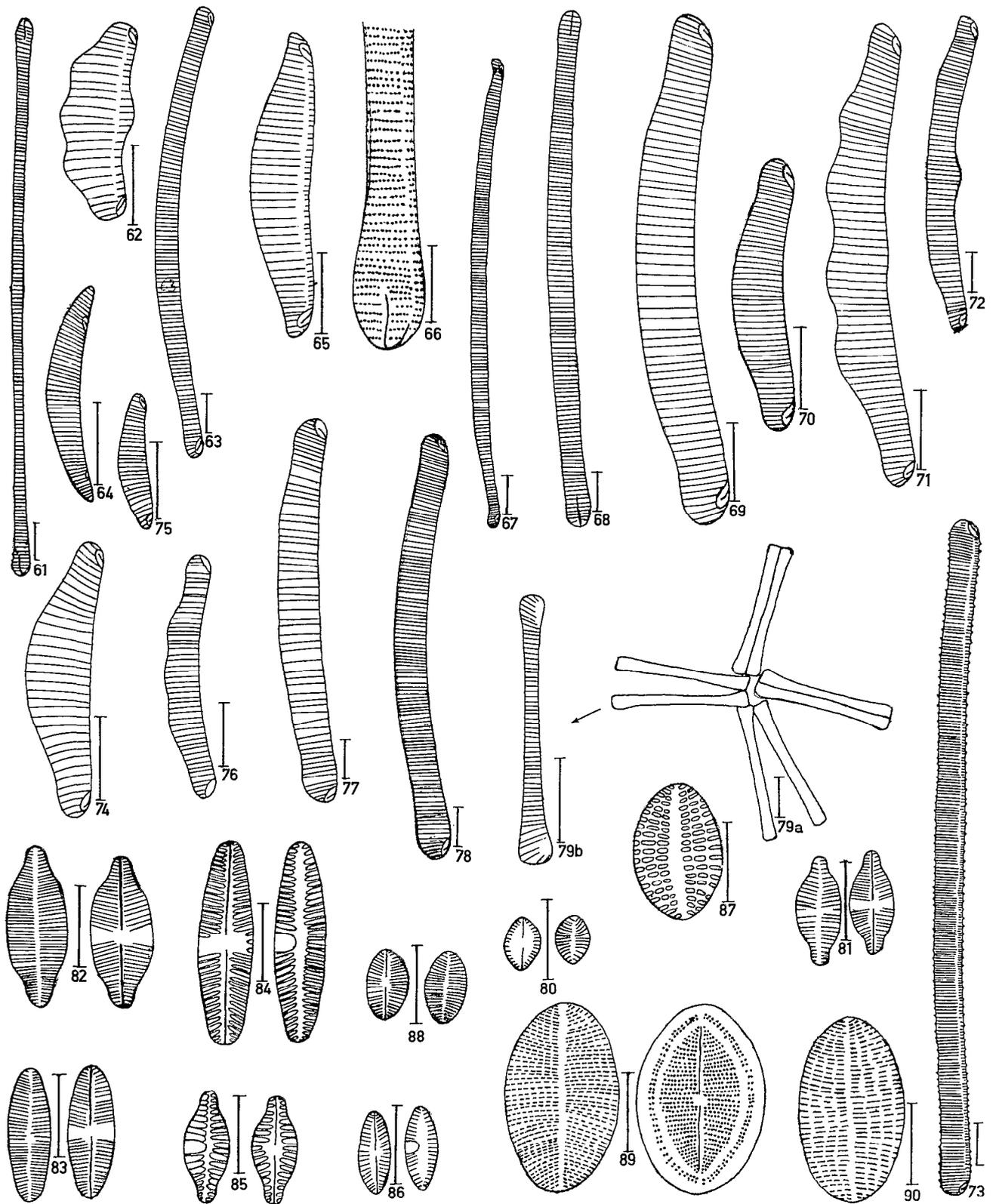


Planche 3. — 61 : *Eunotia flexuosa* ; 62 : *Eunotia garusica* ; 63 : *Eunotia glacialis* ; 64 : *Eunotia incisa* ; 65 : *Eunotia mansiensis* ; 66 : *Eunotia mesiana* ; 67 : *Eunotia naegelii* ; 68 : *Eunotia okawangoi* ; 69 : *Eunotia pectinalis* ; 70 : *Eunotia pectinalis* var. *minor* ; 71 : *Eunotia pectinalis* var. *undulata* ; 72 : *Eunotia pectinalis* var. *ventricosa* ; 73 : *Eunotia rabenhorstiana* ; 74 : *Eunotia sudetica* ; 75 : *Eunotia tenella* ; 76 : *Eunotia thienemannii* ; 77 : *Eunotia tschirchiana* ; 78 : *Eunotia valida* ; 79 : *Eunotia zasuminensis*, a : colonie étoilée, b : frustule en vue valvaire ; 80 : *Achnanthes adamantiformis* ; 81 : *Achnanthes exigua* ; 82 : *Achnanthes exiguoides* ; 83 : *Achnanthes hungarica* ; 84 : *Achnanthes lanceolata* ; 85 : *Achnanthes lanceolata* var. *dubia* ; 86 : *Achnanthes pseudolanceolata* ; 87 : *Cocconeis disculus* ; 88 : *Cocconeis microscopica* ; 89 : *Cocconeis placentula* ; 90 : *Cocconeis placentula* var. *euglypta*.

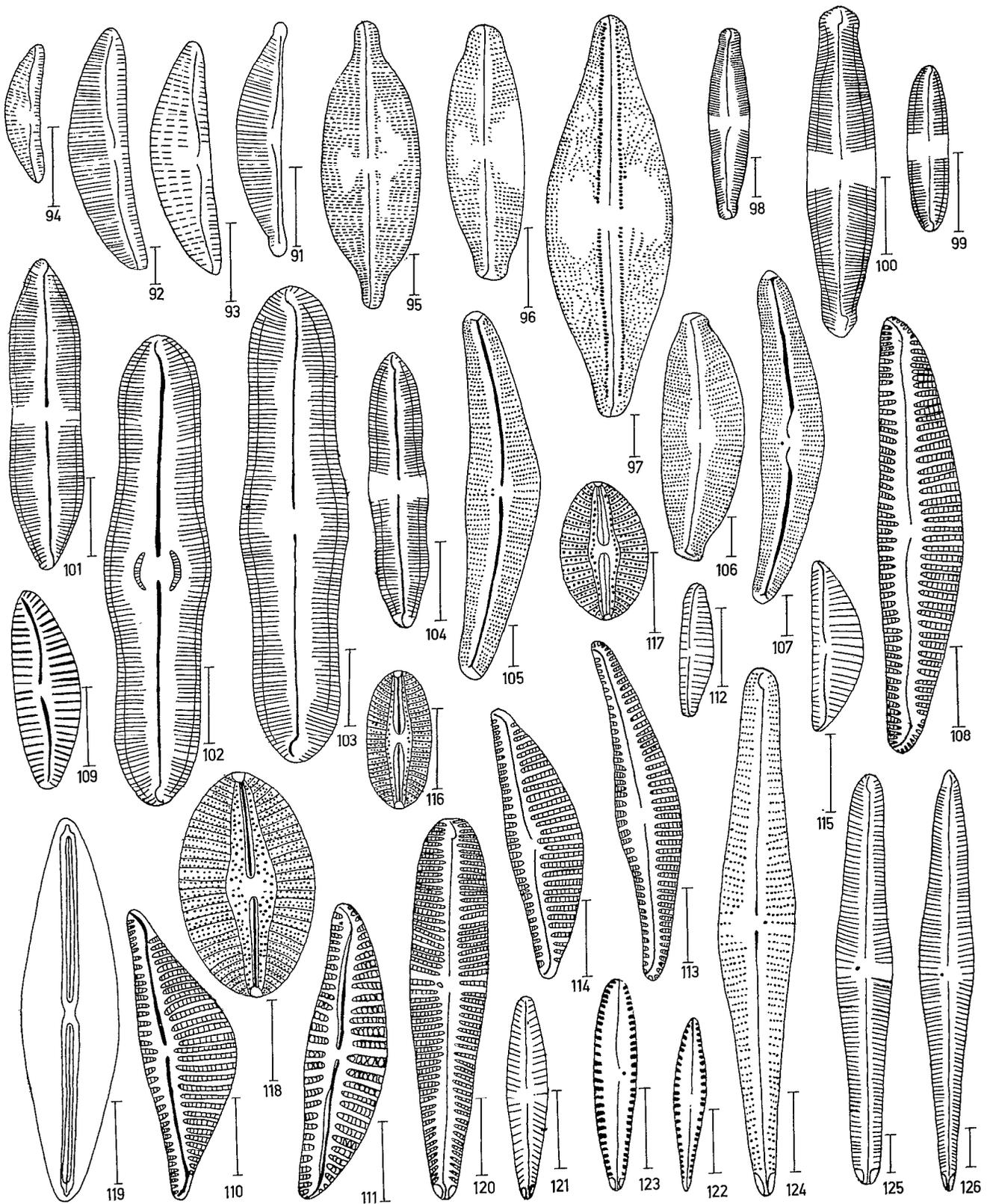


Planche 4. — 91 : Amphora coffaeiformis ; 92 : Amphora ovalis ; 93 : Amphora ovalis var. affinis ; 94 : Amphora ovalis var. pediculus ; 95 : Anomoeoneis sphaerophora ; 96 : Anomoeoneis sphaerophora var. guentheri ; 97 : Anomoeoneis sphaerophora var. sculpta ; 98 : Caloneis aequatorialis ; 99 : Caloneis bacillum ; 100 : Caloneis clevei ; 101 : Caloneis incognita ; 102 : Caloneis limosa ; 103 : Caloneis ventricosa ; 104 : Caloneis ventricosa var. minuta ; 105 : Cymbella cistula ; 106 : Cymbella cucumis ; 107 : Cymbella cymbiformis ; 108 : Cymbella dadwinensis ; 109 : Cymbella hustedtii ; 110 : Cymbella moragoënsis ; 111 : Cymbella muelleri ; 112 : Cymbella perpusilla ; 113 : Cymbella suburgida ; 114 : «Cymbella turgida» ; 115 : Cymbella ventricosa ; 116 : Diploneis oblongella var. ovalis ; 118 : Diploneis subovalis ; 119 : Frustulia rhomboides var. saxonica ; 120 : Gomphonema aequatoriale ; 121 : Gomphonema angustatum ; 122 : Gomphonema brasiliense ; 123 : Gomphonema clevei ; 124 : Gomphonema dichotomum ; 125 : Gomphonema dichotomum var. vibrio ; 126 : Gomphonema dichotomum var. vibrio f. attenuatum.

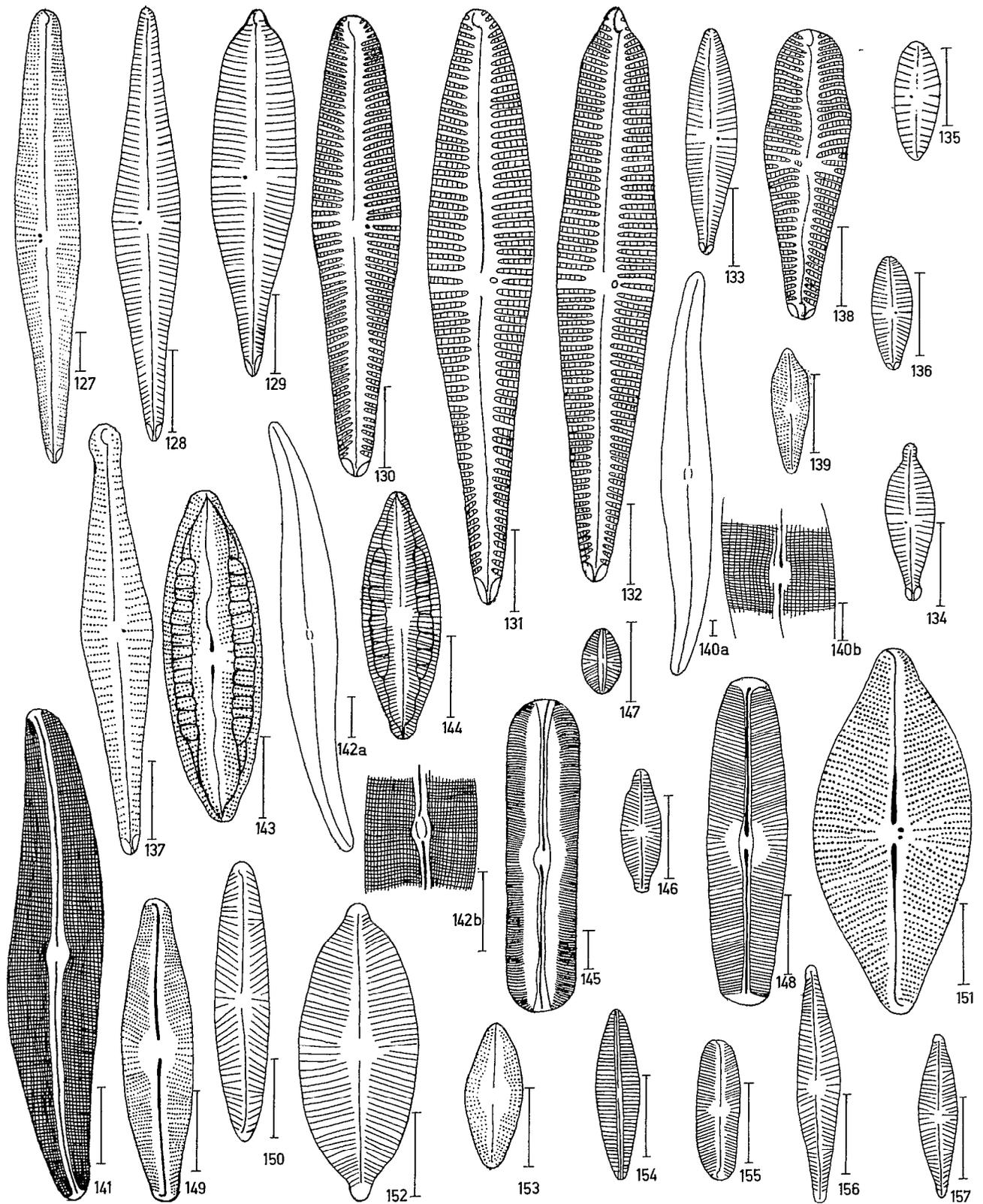
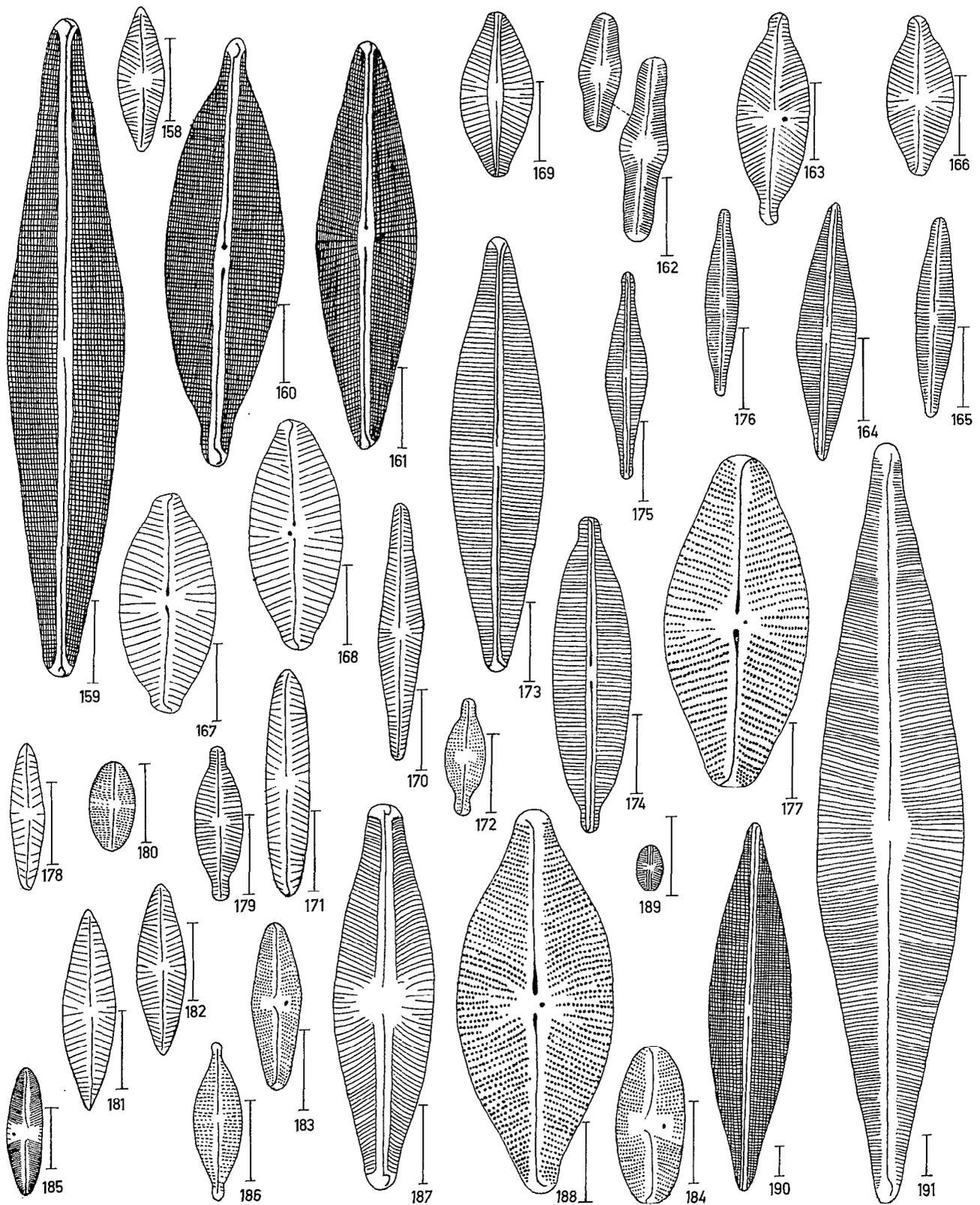


Planche 5. — 127 : *Gomphonema dubravicense* ; 128 : *Gomphonema gracile* ; 129 : *Gomphonema gracile* f. *turris* ; 130 : *Gomphonema lanceolatum* ; 131 : *Gomphonema lanceolatum* var. *insigne* ; 132 : *Gomphonema lanceolatum* f. *turris* ; 133 : *Gomphonema parvulum* ; 134 : *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* ; 135 : *Gomphonema parvulum* var. *micropus* ; 136 : *Gomphonema parvulum* var. *subellipticum* ; 137 : *Gomphonema subtile* ; 138 : *Gomphonema truncatum* ; 139 : *Gomphonema wulsiense* ; 140 : *Gyrosigma attenuatum*, a : frustule en vue valvaire, b : détail de la structure valvaire ; 141 : *Gyrosigma scalproides* ; 142 : *Gyrosigma spenceri*, a : frustule en vue valvaire, b : détail de la structure valvaire ; 143 : *Mastogloia elliptica* ; 144 : *Mastogloia smithii* ; 145 : *Navicula americana* ; 146 : *Navicula ancisa* ; 147 : *Navicula atomus* ; 148 : *Navicula bacillum* ; 149 : *Navicula brasiliana* f. *platensis* ; 150 : *Navicula cincta* ; 151 : *Navicula clementis* f. *major* ; 152 : *Navicula concinna* ; 153 : *Navicula confervacea* ; 154 : *Navicula consentanea* ; 155 : *Navicula cortanensis* ; 156 : *Navicula cryptocephala* ; 157 : *Navicula cryptocephala* var. *intermedia*.



*Planche 6.* — 158 : *Navicula cryptocephala* var. *veneta*; 159 : *Navicula cuspidata*; 160 : *Navicula cuspidata* var. *ambigua*; 161 : *Navicula cuspidata* var. *heribaudii*; 162 : *Navicula damasii*; 163 : *Navicula decussis*; 164 : *Navicula deserti*; 165 : *Navicula el-kab*; 166 : *Navicula exigua*; 167 : *Navicula gastrum*; 168 : *Navicula gastrum* var. *signata*; 169 : *Navicula gettleri*; 170 : *Navicula gothlandica*; 171 : *Navicula graciloides*; 172 : *Navicula grimmei*; 173 : *Navicula halophila*; 174 : *Navicula halophila* f. *subcapitata*; 175 : *Navicula halophila* f. *tenuirostris*; 176 : *Navicula ilopangoënsis*; 177 : *Navicula intermixta*; 178 : *Navicula kanemi*; 179 : *Navicula leonardii*; 180 : *Navicula luzonensis*; 181 : *Navicula menisculus*; 182 : *Navicula menisculus* var. *upsaliensis*; 183 : *Navicula mutica*; 184 : *Navicula mutica* f. *cohnii*; 185 : *Navicula mutica* f. *densestriata*; 186 : *Navicula nungaënsis*; 187 : *Navicula nyassensis*; 188 : *Navicula omegopsis*; 189 : *Navicula peratomus*; 190 : *Navicula perrottelii*; 191 : *Navicula perottetii* var. *enervis*.

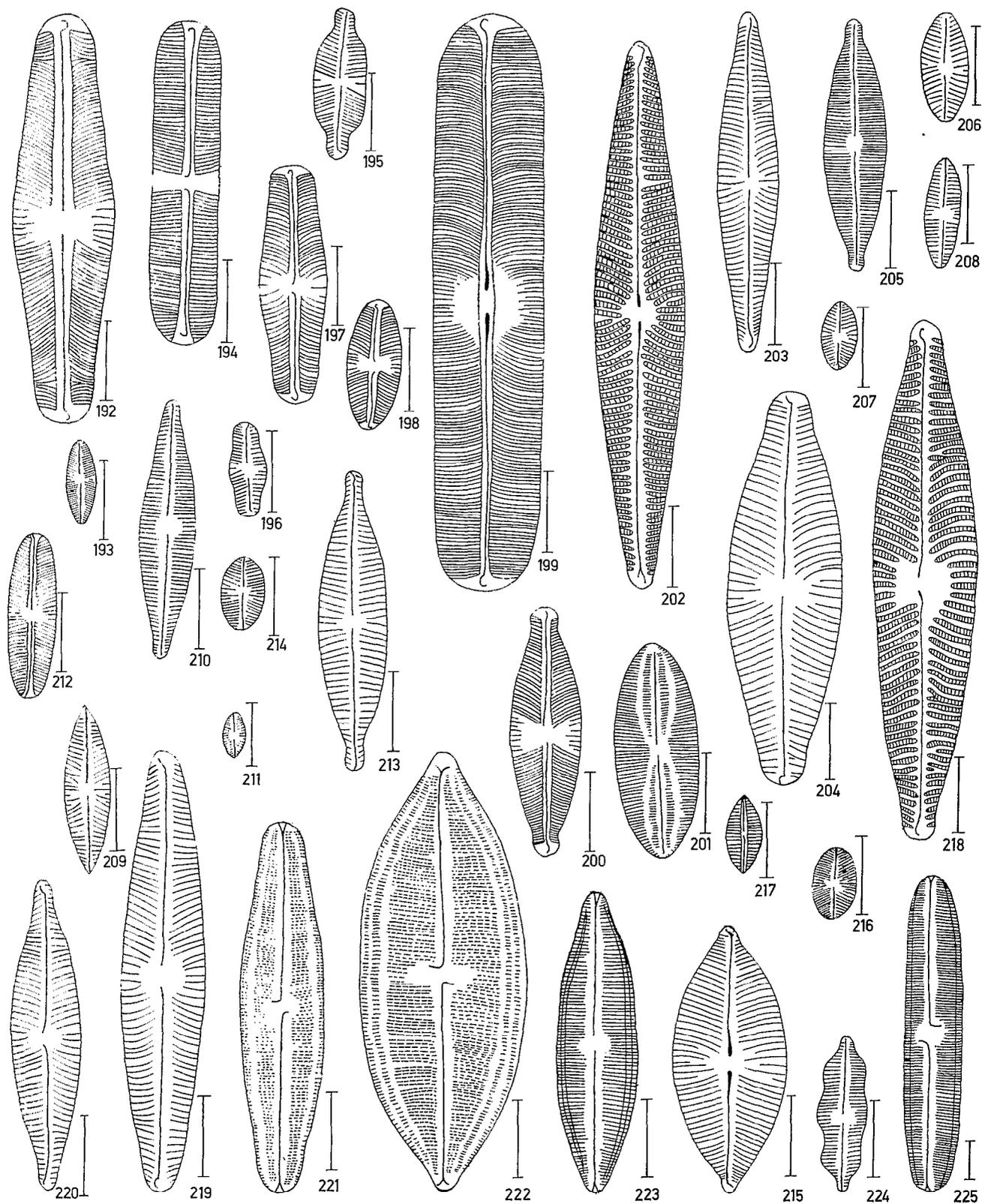


Planche 7. — 192 : *Navicula platycephala* ; 193 : *Navicula pseudofossalis* ; 194 : *Navicula pseudofrickia* ; 195 : *Navicula pseudo-grimmei* ; 196 : *Navicula pseudoventralis* ; 197 : *Navicula pupula* ; 198 : *Navicula pupula* f. *elliptica* ; 199 : *Navicula pupula* f. *rectangularis* ; 200 : *Navicula pupula* f. *rostrata* ; 201 : *Navicula pygmaea* ; 202 : *Navicula radiosa* ; 203 : *Navicula radiosa* var. *tenella* ; 204 : *Navicula reinhardtii* f. *gracilior* ; 205 : *Navicula riparia* ; 206 : *Navicula schoenfeldtii* ; 207 : *Navicula seminuloides* ; 208 : *Navicula seminulum* ; 209 : *Navicula silvatica* f. *acuta* ; 210 : *Navicula simplex* ; 211 : *Navicula spirata* ; 212 : *Navicula subbacillum* ; 213 : *Navicula subrhynchocephala* ; 214 : *Navicula subrotundata* ; 215 : *Navicula surinamensis* ; 216 : *Navicula utermochlii* ; 217 : *Navicula vaucheriae* ; 218 : *Navicula viridula* ; 219 : *Navicula vulpina* ; 220 : *Navicula zanonii* ; 221 : *Neidium affine* ; 222 : *Neidium apiculatum* ; 223 : *Neidium dubium* ; 224 : *Neidium dubium* f. *triundulatum* ; 225 : *Neidium grunowii*.

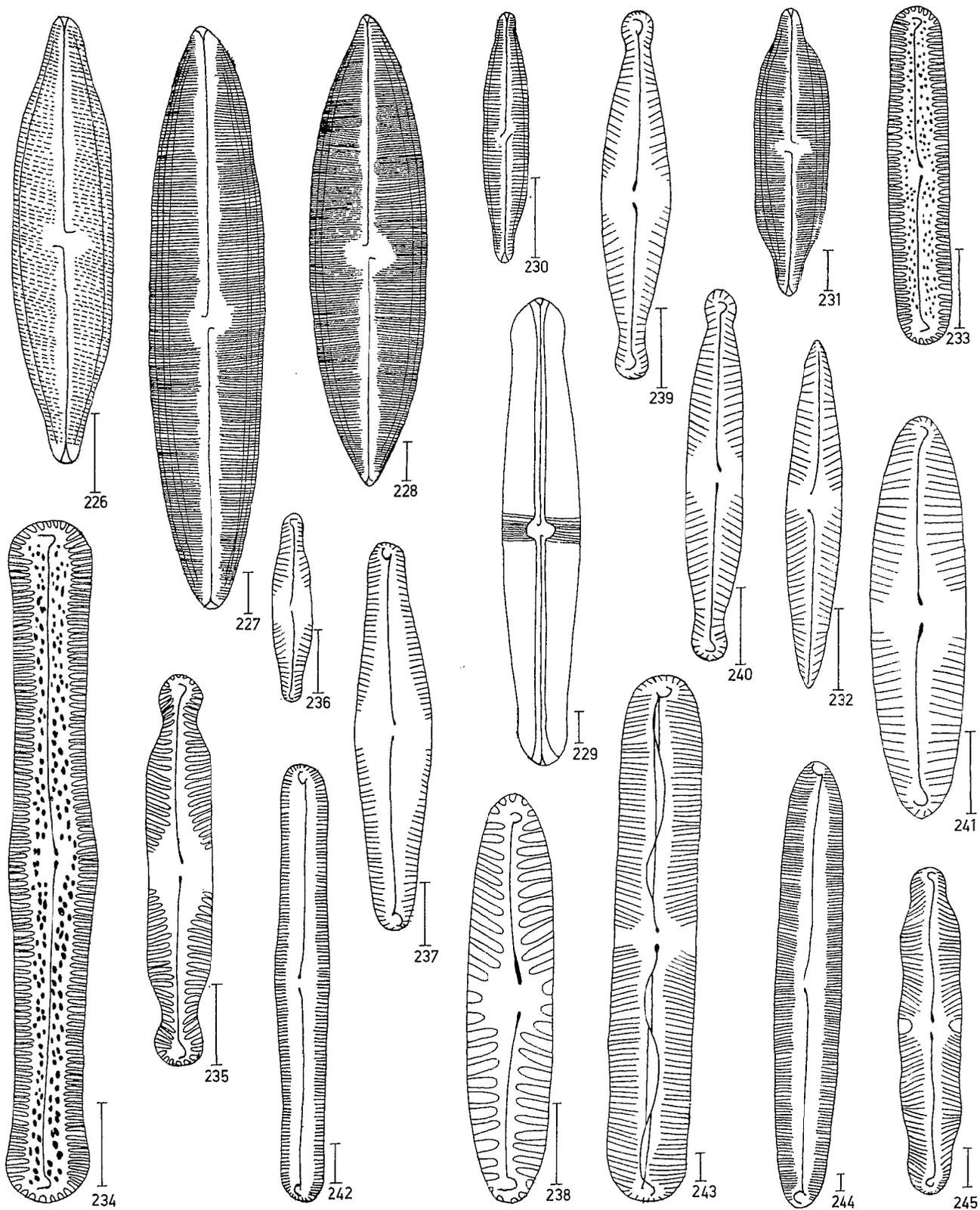


Planche 8. — 226 : *Neidium hereynicum* f. *bogosoënsis* ; 227 : *Neidium iridis* ; 228 : *Neidium iridis* var. *amphigomphus* ; 229 : *Neidium iridis* var. *subampliatum* ; 230 : *Neidium javanicum* ; 231 : *Neidium productum* ; 232 : *Pinnularia acoricola* ; 233 : *Pinnularia acrosphaeria* ; 234 : *Pinnularia acrosphaeria* var. *turgidula* ; 235 : *Pinnularia biceps* ; 236 : *Pinnularia biceps* var. *joelata* ; 237 : *Pinnularia bogosoënsis* ; 238 : *Pinnularia borealis* ; 239 : *Pinnularia braunii* ; 240 : *Pinnularia braunii* var. *amphicephala* ; 241 : *Pinnularia brebissonii* ; 242 : *Pinnularia brevicostata* ; 243 : *Pinnularia cardinalis* ; 244 : *Pinnularia dactylus* ; 245 : *Pinnularia divergens*.

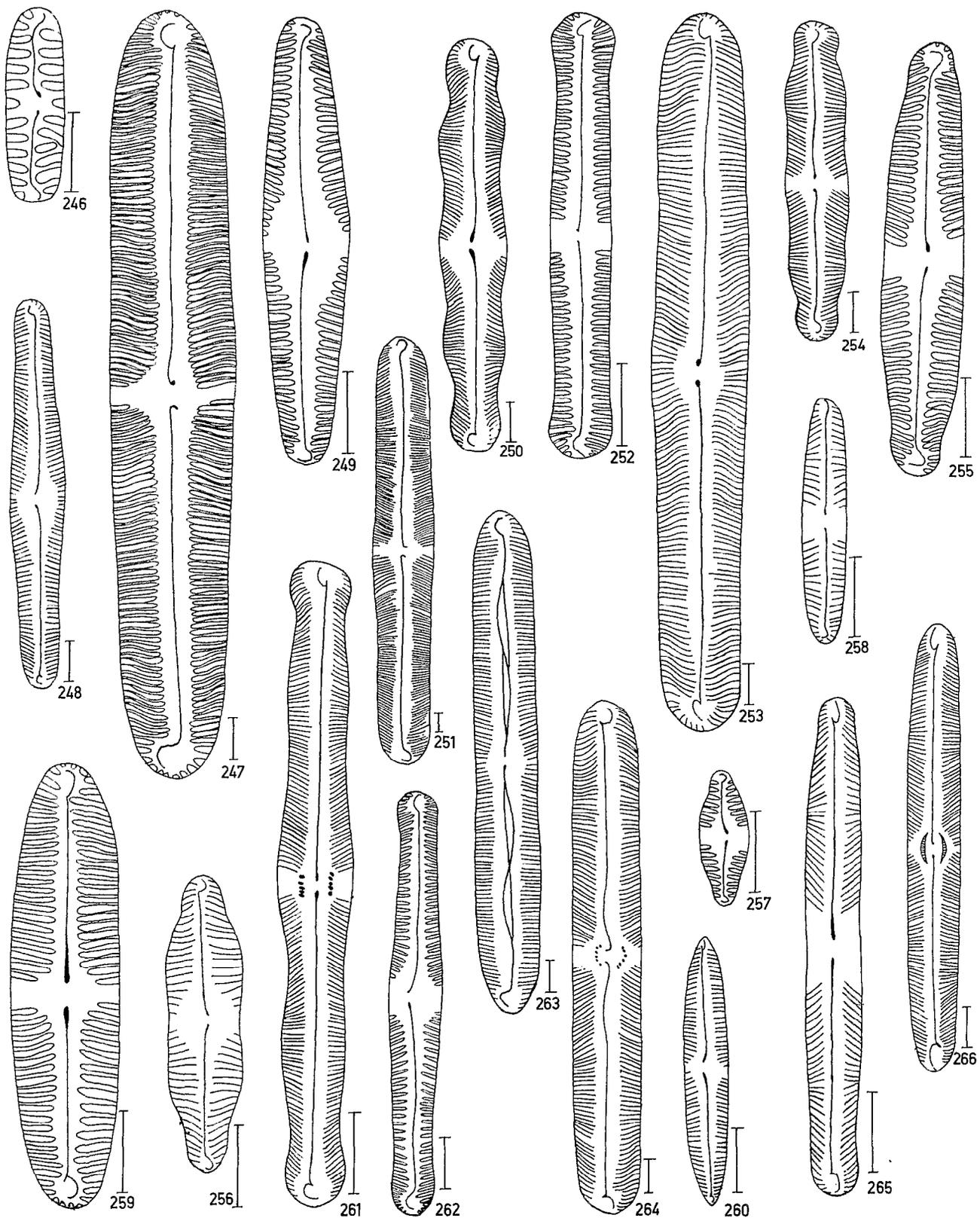


Planche 9. — 246 : *Pinnularia eburnea* ; 247 : *Pinnularia episcopalis* ; 248 : *Pinnularia gibba* ; 249 : *Pinnularia gibba* var. *sancta* ; 250 : *Pinnularia graciloides* ; 251 : *Pinnularia hartleyana* ; 252 : *Pinnularia heterostricta* ; 253 : *Pinnularia major* ; 254 : *Pinnularia mesolepta* ; 255 : *Pinnularia microstauron* ; 256 : *Pinnularia microstauron* f. *biundulata* ; 257 : *Pinnularia nungaensis* ; 258 : *Pinnularia obscura* ; 259 : *Pinnularia otiensis* ; 260 : *Pinnularia paulensis* f. *minor* ; 261 : *Pinnularia polyoncooides* ; 262 : *Pinnularia rivularis* ; 263 : *Pinnularia ruttneri* ; 264 : *Pinnularia schweinfurthii* ; 265 : *Pinnularia similis* ; 266 : *Pinnularia stomatophora*.

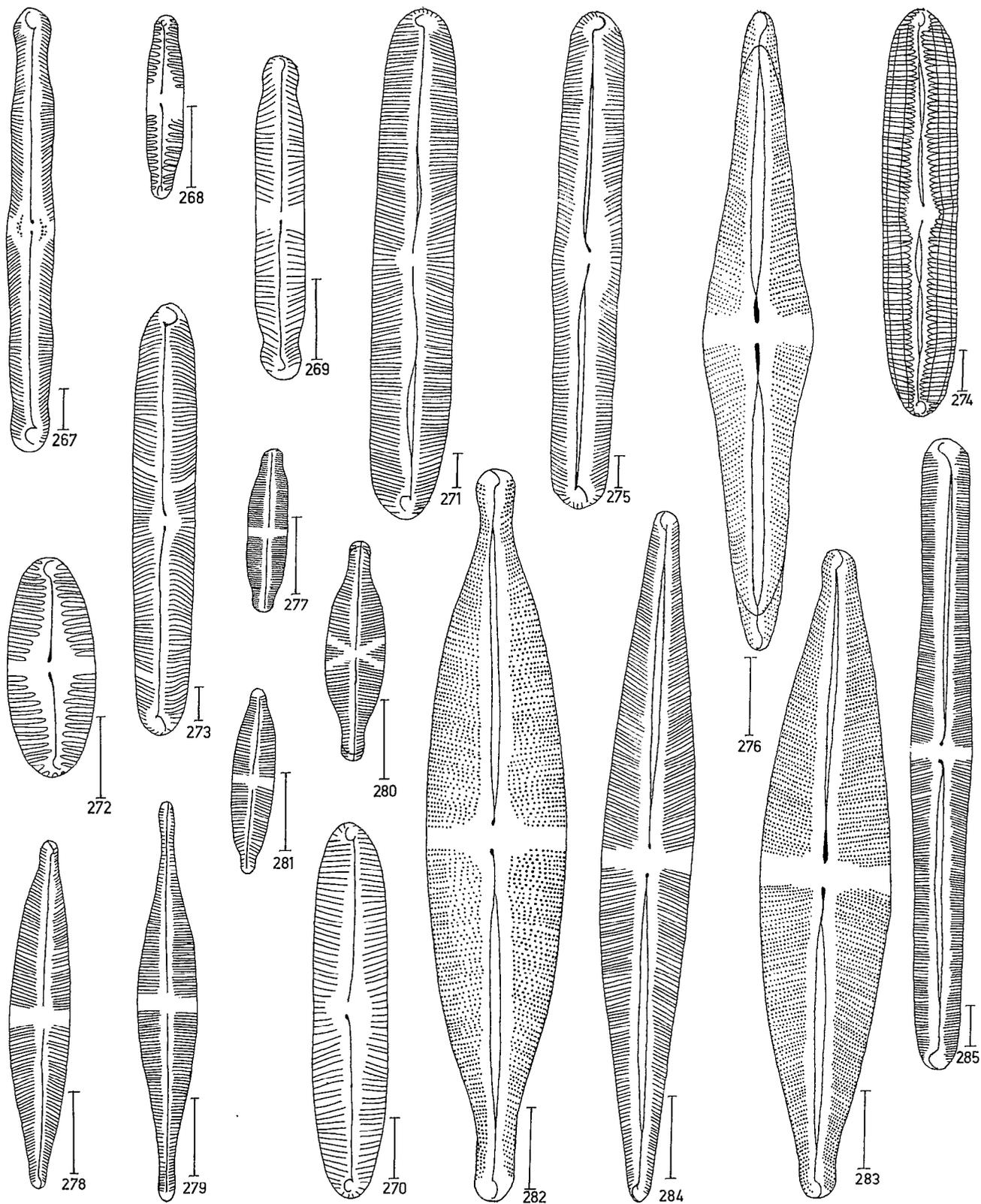


Planche 10. — 267 : *Pinnularia stomatophora* f. *triundulata* ; 268 : *Pinnularia subcapitata* ; 269 : *Pinnularia subcapitata* var. *hilseana* ; 270 : *Pinnularia sudetica* var. *commutata* ; 271 : *Pinnularia sundaensis* ; 272 : *Pinnularia tafoensis* ; 273 : *Pinnularia tropica* ; 274 : *Pinnularia viridis* ; 275 : *Pinnularia woltereckii* ; 276 : *Stauroneis acuta* ; 277 : *Stauroneis alpina* ; 278 : *Stauroneis anceps* ; 279 : *Stauroneis anceps* f. *gracilis* ; 280 : *Stauroneis brasiliensis* ; 281 : *Stauroneis kriegeri* ; 282 : *Stauroneis nobilis* f. *alabamæ* ; 283 : *Stauroneis phoenicenteron* ; 284 : *Stauroneis phoenicenteron* f. *gracilis* ; 285 : *Stauroneis schinzii*.

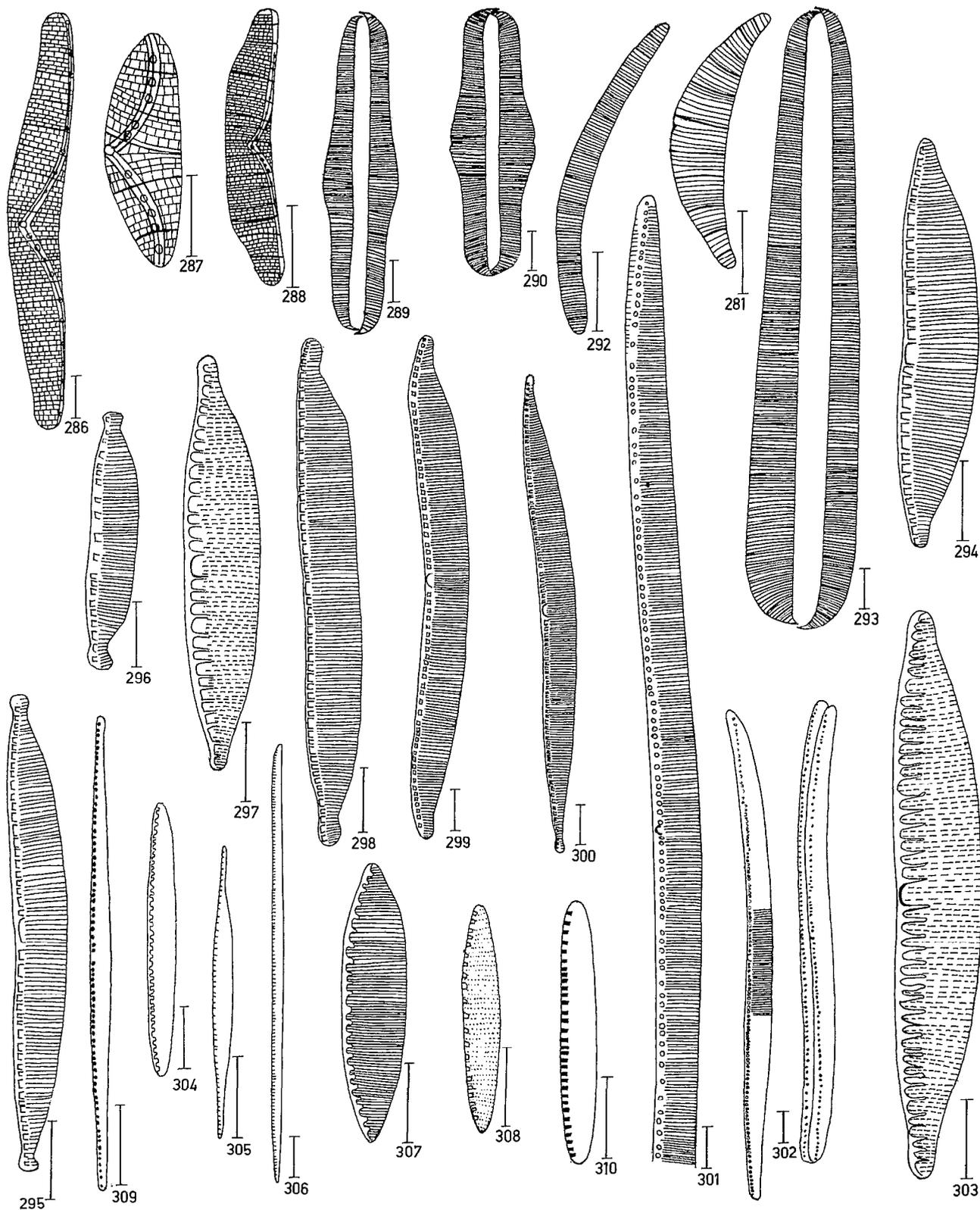


Planche 11. — 286 : *Epithemia argus* ; 287 : *Epithemia reicheltii* ; 288 : *Epithemia zebra* ; 289 : *Rhopalodia gibba* ; 290 : *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* ; 291 : *Rhopalodia gibberula* ; 292 : *Rhopalodia gibberula* var. *magnusii* ; 293 : *Rhopalodia rhopala* ; 294 : *Hantzschia amphioxys* ; 295 : *Hantzschia amphioxys* var. *africana* ; 296 : *Hantzschia amphioxys* var. *africana* f. *brevis* ; 297 : *Hantzschia amphioxys* var. *brasiliensis* ; 298 : *Hantzschia amphioxys* var. *capitellata* ; 299 : *Hantzschia amphioxys* var. *major* ; 300 : *Hantzschia amphioxys* var. *vivax* ; 301 : *Hantzschia elongata* ; 302 : *Hantzschia sigma* ; 303 : *Hantzschia virgata* ; 304 : *Nitzschia abouensis* ; 305 : *Nitzschia acicularis* ; 306 : *Nitzschia aequalis* ; 307 : *Nitzschia amisænsis* ; 308 : *Nitzschia amphibia* ; 309 : *Nitzschia bacata* ; 310 : *Nitzschia bosumtwiensis*.

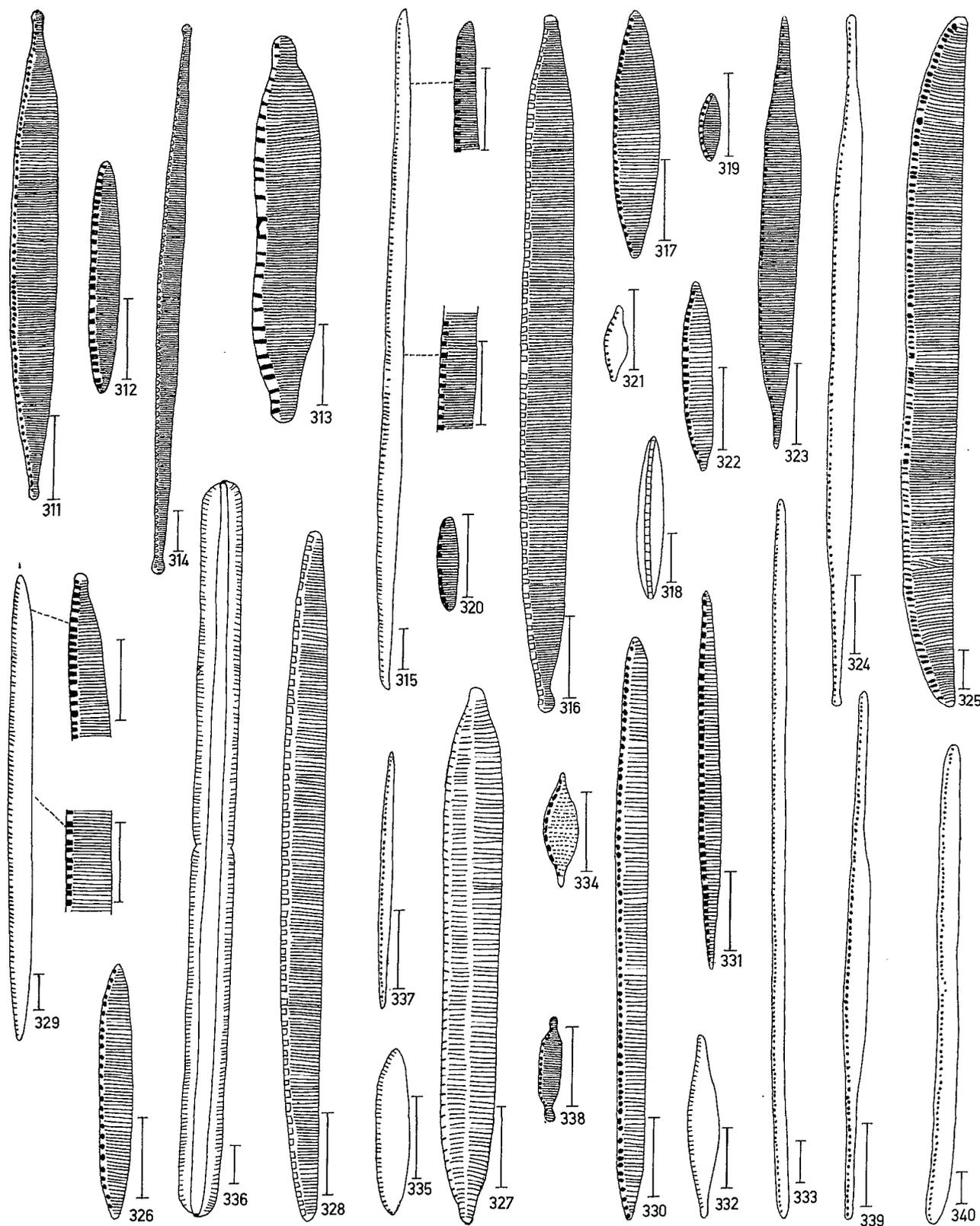


Planche 12. — 311 : *Nitzschia capitellata*; 312 : *Nitzschia communis*; 313 : *Nitzschia commutata*; 314 : *Nitzschia congolensis*; 315 : *Nitzschia consummata*; 316 : *Nitzschia dakariensis*; 317 : *Nitzschia desertorum*; 318 : *Nitzschia dissipata*; 319 : *Nitzschia epiphytica*; 320 : *Nitzschia epiphyticoides*; 321 : *Nitzschia fonticola* f. *minutissima*; 322 : *Nitzschia frustulum*; 323 : *Nitzschia goetzeana*; 324 : *Nitzschia gracilis*; 325 : *Nitzschia guadalupensis*; 326 : *Nitzschia hantzschiana*; 327 : *Nitzschia hungarica*; 328 : *Nitzschia iltisii*; 329 : *Nitzschia intermedia*; 330 : *Nitzschia intermedia* f. *robusta*; 331 : *Nitzschia krachiensis*; 332 : *Nitzschia kuetzingiana*; 333 : *Nitzschia lacustris*; 334 : *Nitzschia lanceolata*; 335 : *Nitzschia latens*; 336 : *Nitzschia linearis*; 337 : *Nitzschia mediocris*; 338 : *Nitzschia microcephala*; 339 : *Nitzschia navrongensis*; 340 : *Nitzschia obtusa*.

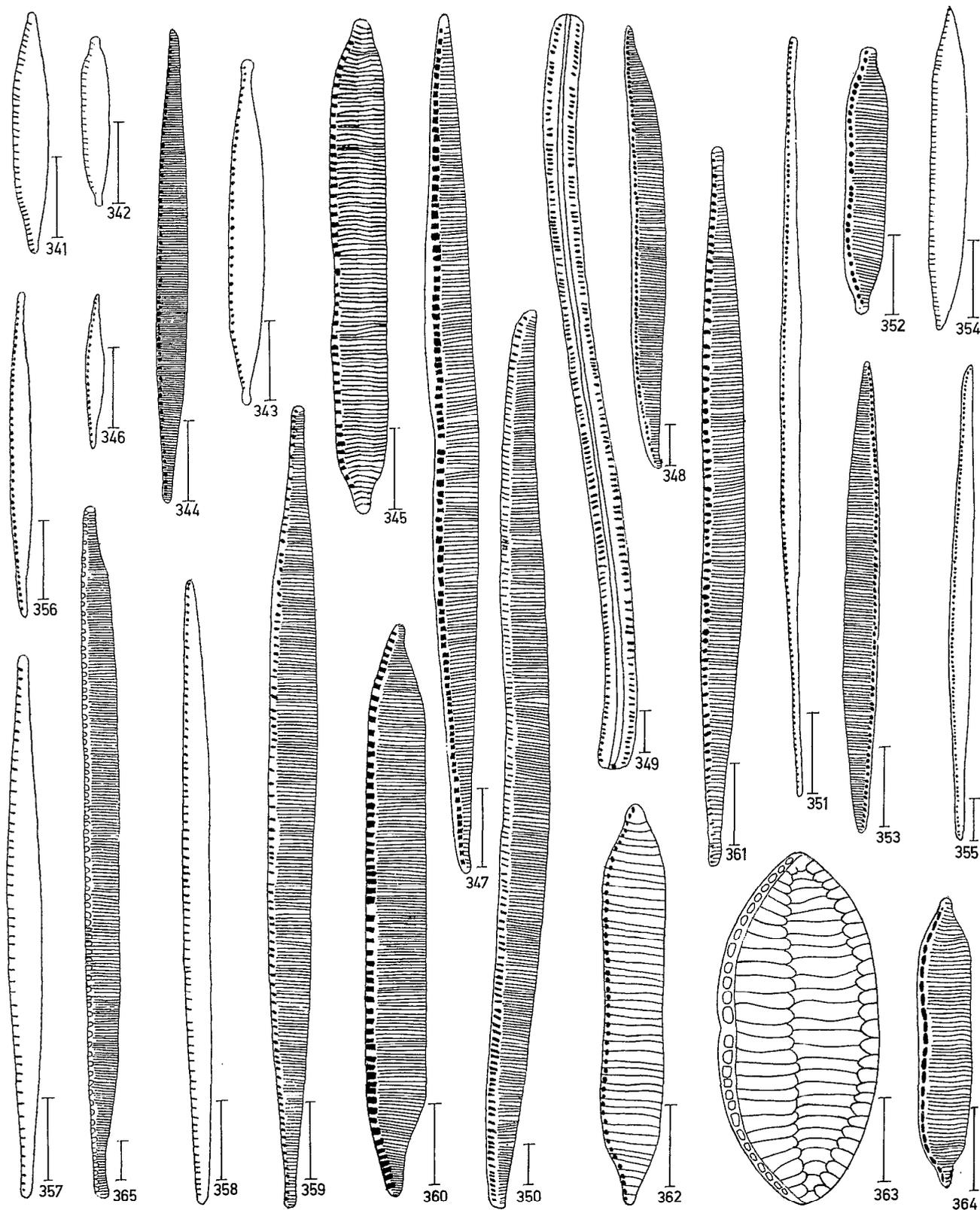


Planche 13. — 341 : *Nitzschia palea* ; 342 : *Nitzschia palea* var. *hustedtiana* ; 343 : *Nitzschia palea* var. *sumatrana* ; 344 : *Nitzschia philippinarum* ; 345 : *Nitzschia plicatula* ; 346 : *Nitzschia pseudobacata* ; 347 : *Nitzschia serrata* f. *elongata* ; 348 : *Nitzschia sigma* ; 349 : *Nitzschia sigmoidea* ; 350 : *Nitzschia spectabilis* ; 351 : *Nitzschia spiculum* ; 352 : *Nitzschia stagnorum* ; 353 : *Nitzschia stricta* ; 354 : *Nitzschia subodiosa* ; 355 : *Nitzschia subrostrata* f. *elongata* ; 356 : *Nitzschia subrostratoides* ; 357 : *Nitzschia subtilis* ; 358 : *Nitzschia subtilis* f. *tchadensis* ; 359 : *Nitzschia tarda* ; 360 : *Nitzschia thermalis* ; 361 : *Nitzschia tonoënsis* f. *angusta* ; 362 : *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis* ; 363 : *Nitzschia tryblionella* var. *victoriae* ; 364 : *Nitzschia umbilicata* ; 365 : *Nitzschia vitrea*.

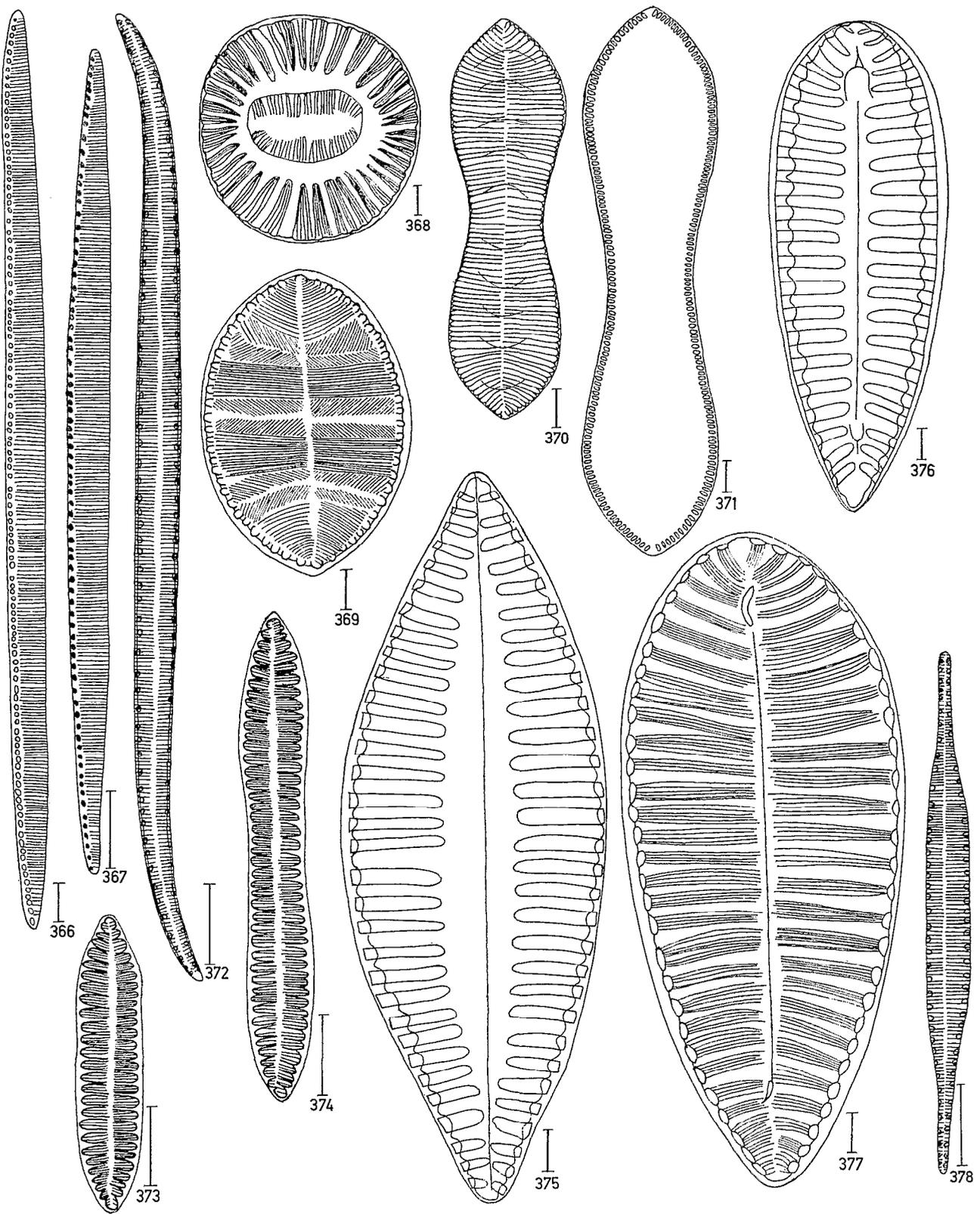


Planche 14. — 366 : *Nitzschia vivax* ; 367 : *Nitzschia woltreckii* ; 368 : *Campylodiscus clypeus* var. *bicostatus* ; 369 : *Cymatopleura elliptica* ; 370 : *Cymatopleura librile* ; 371 : *Cymatopleura nyansae* ; 372 : *Stenopterobia rautenbachiae* ; 373 : *Surirella angusta* ; 374 : *Surirella angusta* f. *constricta* ; 375 : *Surirella bifrons* ; 376 : *Surirella capronii* ; 377 : *Surirella debesii* ; 378 : *Surirella delicatissima* var. *africana*.

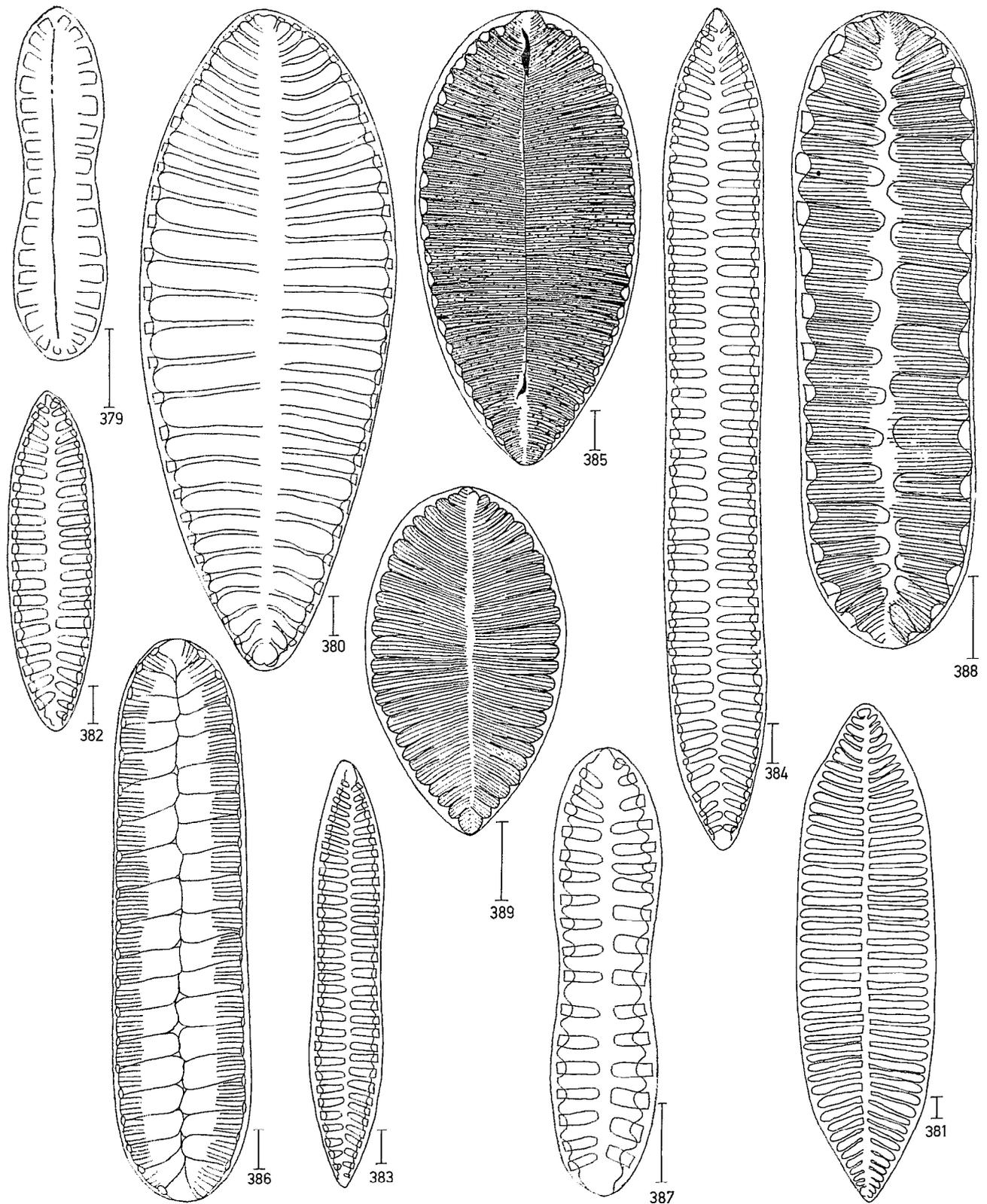


Planche 15. — 379 : *Surirella didyma* ; 380 : *Surirella elegans* ; 381 : *Surirella fuellebornii* ; 382 : *Surirella linearis* ; 383 : *Surirella linearis* f. *constricta* ; 384 : *Surirella linearis* f. *elongata* ; 385 : *Surirella muelleri* ; 386 : *Surirella murielae* ; 387 : *Surirella obtusiuscula* ; 388 : *Surirella oliffii* ; 389 : *Surirella ovata*.

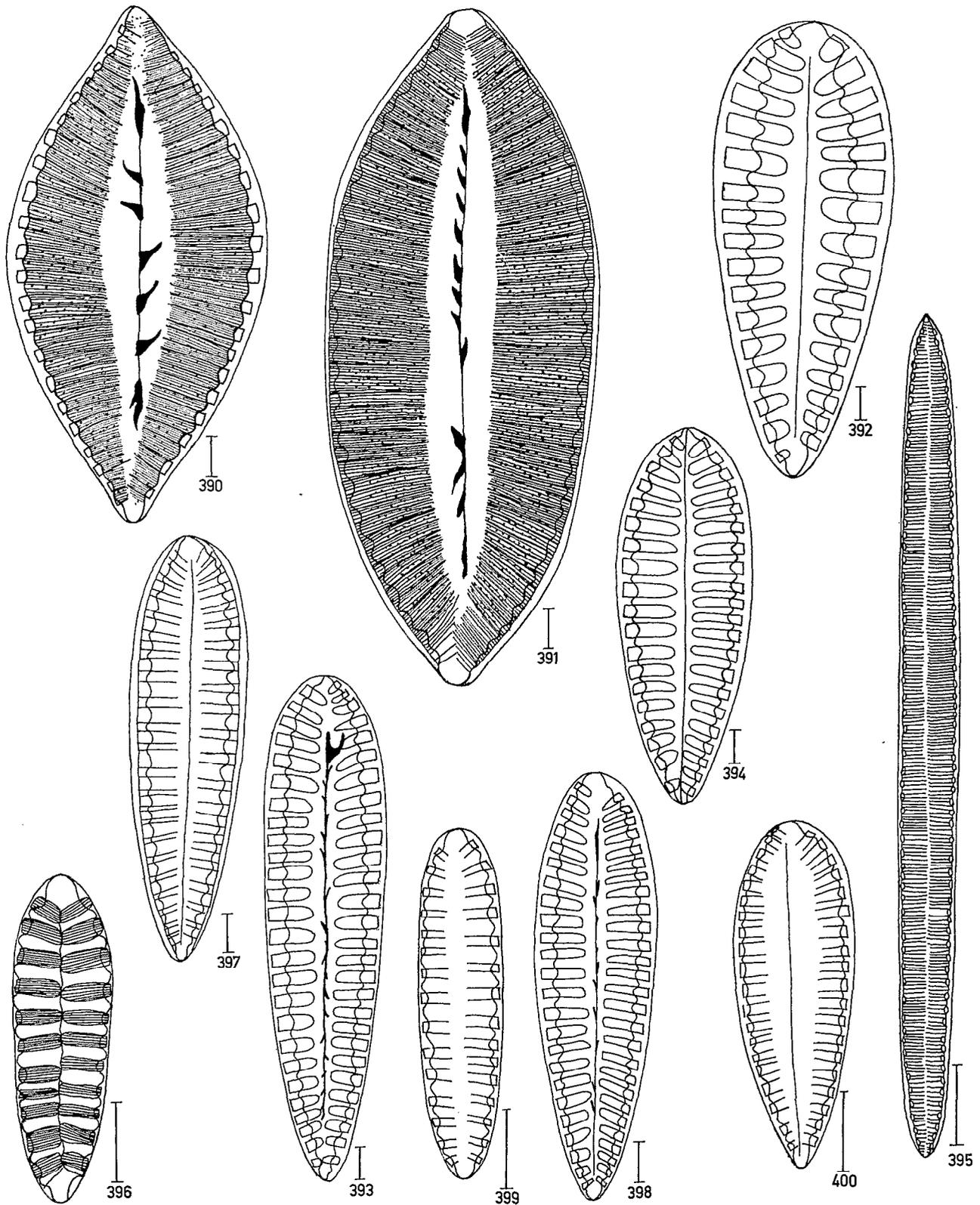


Planche 16. — 390 : *Surirella reicheltii*, forme 1 ; 391 : *Surirella reicheltii*, forme 2 ; 392 : *Surirella robusta* ; 393 : *Surirella robusta* var. *armata* ; 394 : *Surirella robusta* var. *splendida* ; 395 : *Surirella schweickerdtii* ; 396 : *Surirella tchadensis* ; 397 : *Surirella tenera* ; 398 : *Surirella tenera* var. *nervosa* ; 399 : *Surirella tenuis* ; 400 : *Surirella tenuissima*.

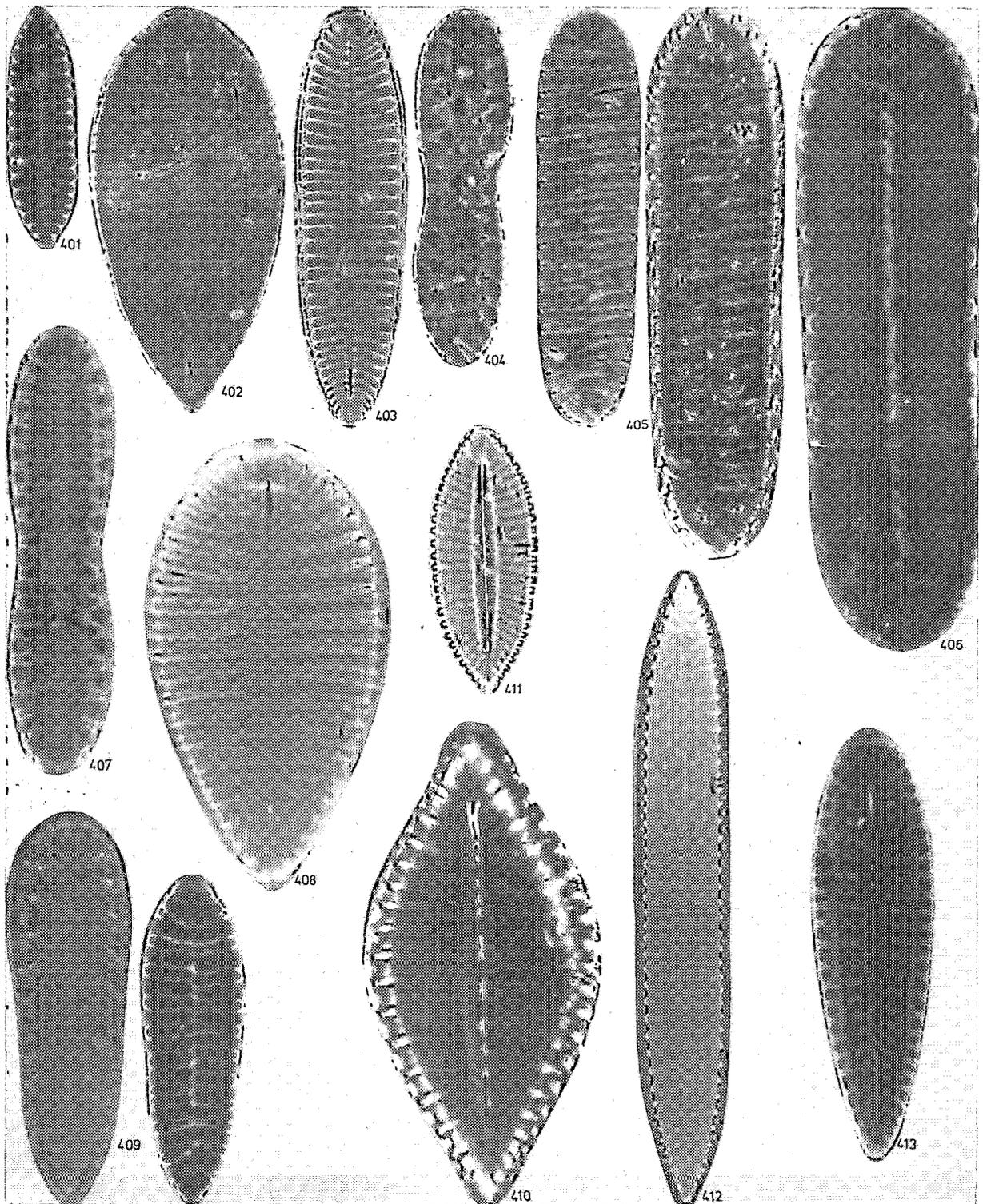


Planche 17. — 401 : *Surirella angusta* ( $\times 1350$ ) ; 402 : *Surirella debesii* ( $\times 530$ ) ; 403 : *Surirella elegans* ( $\times 270$ ) ; 404 : *Surirella didyma* ( $\times 670$ ) ; 405 : *Surirella murielae*, deux aspects de la même valve ( $\times 530$  et  $\times 670$ ) ; 406 : *Surirella oliffii* ( $\times 1350$ ) ; 407 : *Surirella obtusiuscula* ( $\times 1350$ ) ; 408 : *Surirella muelleri* ( $\times 660$ ) ; 409 : *Surirella tchadensis*, deux valves ( $\times 1350$ ) ; 410 : *Surirella reicheltii*, forme 1 ( $\times 660$ ) ; 411 : *Surirella reicheltii*, forme 2 ( $\times 270$ ) ; 412 : *Surirella linearis* f. *elongata* ( $\times 660$ ) ; 413 : *Surirella tenera* var. *nervosa* ( $\times 530$ ).

## BIBLIOGRAPHIE

- ABDIN (G.), 1949. — Benthic algal flora of Asuwan reservoir (Egypt). *Hydrobiologia*, 2 : 118-133.
- AMOSSÉ (A.), 1921. — Diatomées contenues dans les dépôts calcaires des sources thermales d'Antsirabe (Madagascar). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 27 : 249-256, 320-323, 8 fig.
- AMOSSÉ (A.), 1925. — Diatomées des oasis du Kouar, de Djado et d'Agram (Sahara oriental). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 31 : 104-111, 1 fig.
- AMOSSÉ (A.), 1925. — Contribution à la flore diatomique de Madagascar. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, 31 : 213-217.
- AMOSSÉ (A.), 1934. — Diatomées du Tibesti et du Djourab, *Mém. Acad. Sc. Paris*, sér. 2, 61 : 143-153.
- AMOSSÉ (A.), 1935. — Note sur un dépôt de Diatomées provenant de la région Nord du Niger. *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, sér. 2, 7 : 275-278.
- AMOSSÉ (A.), 1941. — Diatomées du Sahara septentrional et central. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 32 : 126-152, 11 fig.
- AMOSSÉ (A.), 1970. — Diatomées marines et saumâtres du Sénégal et de la Côte d'Ivoire. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 32 : 289-311, 3 pl.
- ARCHIBALD (R.E.M.), 1966. — Some new and rare *Nitzschia* (Diatomaceae) from the Vaal catchment area (South Africa). *Port. Act. Biol.*, sér. B, 8 : 227-238, 28 fig.
- ARCHIBALD (R.E.M.), 1966. — Some new and rare Diatoms from South Africa. *Beih. Nov. Hedw.*, 21 : 251-269, 2 pl.
- ARCHIBALD (R. E. M.), 1971. — Diatoms from the Vaal catchment area, Transvaal, South Africa. *Bot. Mar.*, 14 : 17-70, 276 fig.
- ARCHIBALD (R. E. M.), 1972. — A preliminary key to the fresh and brackish water species of the genus *Nitzschia* in South Africa. *News Lett. Limnol. Soc. S. Afr.*, 18 : 33-46 ; 19 : 37-55.
- BACHMANN (H.), 1933. — Phytoplankton von Victoria Nyanza, Albert Nyanza und Kiogasee. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 42 : 705-717.
- BACHMANN (H.), 1939. — Mission scientifique de l'Omo : Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons ostafrikanischer Seen. *Rev. Hydrol. [Aarau]*, 8 : 119-140, 10 fig.
- BAUDRIMONT (R.), 1971. — Contribution à l'étude de la flore algologique de l'Algérie I. — Hydrobiologie du Chott ech Chergui. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 61, 3/4 : 155-167.
- BAUDRIMONT (R.), 1972. — La recherche algologique en Algérie. Historique, perspectives et bibliographie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 62, 3/4 : 27-37.
- BAUDRIMONT (R.), 1972. — Contribution à l'étude de la flore algologique de l'Algérie. II. — Hydrobiologie du Chott el Hodna : Autoécologie des Diatomées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 62, 3/4 : 39-49.
- BAUDRIMONT (R.), 1973. — Diatomées des sédiments lacustres guiriens d'Hassi Rokna. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, 3 : 120-123.
- BAUDRIMONT (R.), 1974. — Contribution à l'étude de la flore algologique de l'Algérie. IV. — Écologie des Diatomées des gueltas temporaires du Tassili N'Ajjer. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 64, 1/2 : 3-13.
- BAUDRIMONT (R.), 1974. — Recherches sur les Diatomées des eaux continentales de l'Algérie. Écologie et Paléo-écologie. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, n.s., 12 : 265 p., 22 pl.
- BOURRELLY (P.), 1964. — Les algues des eaux courantes de Madagascar. *Verh. Intern. Ver. Limnol.*, 15 : 758-763, 2 pl.
- BOURRELLY (P.), 1968. — Les algues d'eau douce. II : Les algues jaunes et brunes. 438 p., 114 pl., N. Boubée, Paris.
- BOURRELLY (P.), GAYRAL (P.), 1952. — Quelques algues d'eau douce de l'extrême sud Tunisien. *Bull. Soc. Bot. France*, 99, sess. extraord. Tunisie : 26-28.
- BOURRELLY (P.), LÉBOIME (R.), 1946. — Note sur quelques algues d'eau douce de Madagascar. *Biol. Jaarb. Dodonaea*, 13 : 75-102, 5 pl.
- BOURRELLY (P.), MANGUIN (E.), 1949. — Contribution à l'étude de la flore algale d'eau douce de Madagascar : le lac de Tsimbazaza. *Mém. Inst. Sc. Madagascar*, sér. B, 2 : 161-190.
- BOURRELLY (P.), MANGUIN (E.), 1952. — Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances, 282 p., 595 fig., Sedes, Paris.
- BOYER (C. S.), 1927. — Synopsis of North American Diatomaceae. I. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphie*, 78, Suppl. : 228 p. ; II. *id.*, 79, Suppl. : 229-583.
- BROOK (A. J.), 1954. — A systematic account of the phytoplankton of the Blue and White Nile. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 12, 7 : 648-656.
- BROOK (A. J.) *et al.*, 1957. — A bibliography of African freshwater Algae. *Rev. Alg.*, n.s., 2 : 207-238.

- BRUNNTHALER (J.), 1914. — Beitrag zur Süßwasser-Algenflora von Ägypten. *Hedwigia*, 54 : 219-225.
- CASTRACANE (F.), 1887. — Contribuzione alla flora diatomacea africana. Diatomee dell'Ogoue riportate del conte Giacomo Brazza. *Atti Accad. Pont. Nuov. Lincei*, 40 : 127-132.
- CHOLNOKY (B. J.), 1952. — Beiträge zur Kenntnis der Algenflora von Portugiesisch Ost-Afrika (Mozambique). I. *Bol. Soc. Port. Cienc. Nat.*, sér. 2A, 4 : 89-135, 167 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1953. — Studien zur Ökologie der Diatomeen eines eutrophen subtropischen Gewässers. *Ber. D. Bot. Ges.*, 66 : 346-355, 17 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1954. — Diatomeenassoziationen aus dem Hennop-Rivier bei Pretoria. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 93 : 134-149, 24 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1954. — Diatomeen aus Süd-Rhodesien. *Port. Act. Biol.*, sér. B, 4 : 197-228, 5 pl.
- CHOLNOKY (B. J.), 1954. — Diatomeen und einige andere Algen aus dem « de Hoek »-Reservat in Nord-Transvaal. *Bot. Not.*, 1954 : 267-296, 106 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1954. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Mogol-Flusses in Nordost-Transvaal. *Österr. Bot. Zeit.*, 101 : 118-139, 55 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1955. — Hydrobiologische Untersuchungen in Transvaal. I. Vergleichung der herbstlichen Algen-gemeinschaften in Rayton-Vlei und Leeufontein. *Hydrobiologia*, 7 : 137-209, 172 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1955. — Diatomeen aus salzhaltigen Binnengewässern des westlichen Kaap-Provinz in Südafrika. *Ber. D. Bot. Ges.*, 68 : 11-23, 46 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1956. — Neue und seltene Diatomeen aus Afrika. II. Diatomeen aus dem Tugela-Gebiete im Natal. *Österr. Bot. Zeit.*, 103 : 53-97, 135 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1957. — Über die Diatomeenflora einiger Gewässer in den Magalies-Bergen nahe Rustenburg (Transvaal). *Bot. Not.*, 110 : 325-362, 92 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1958. — Hydrobiologische Untersuchungen in Transvaal. II. Selbst-Reinigung im Juskei-Crocodile Flusssystem. *Hydrobiologia*, 11 : 205-266, 33 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1959. — Neue und seltene Diatomeen aus Afrika. IV. Diatomeen aus der Kaap-Provinz. *Österr. Bot. Zeit.*, 106 : 1-69, 352 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1960. — Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora von Natal (Südafrika). *Nov. Hedw.*, 2 : 1-128, 347 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1960. — Beiträge zur Kenntnis der Ökologie der Diatomeen in dem Swartkop-Bache nahe Port Elizabeth (Südost-Kaapland). *Hydrobiologia*, 16 : 229-287, 53 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1960. — Diatomeen aus einem Teiche am Mt. Kenya in Mittelafrika. *Österr. Bot. Zeit.*, 107 : 351-365, 26 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1962. — Ein Beitrag zu der Ökologie der Diatomeen in dem englischen Protektorat Swaziland. *Hydrobiologia*, 20 : 309-355, 46 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1962. — Beiträge zur Kenntnis der Südafrikanischen Diatomeenflora. III. Diatomeen aus der Kaap-Provinz. *Rev. Biol.*, 3 : 1-80, 111 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1962. — Beiträge zur Kenntnis der Ökologie der Diatomeen in Ost-Transvaal. *Hydrobiologia*, 19 : 57-119, 25 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1963. — Beiträge zur Kenntnis der ökologie der Diatomeen des Swakop-Flusses in Südwest-Afrika. *Rev. Biol.*, 3 : 233-260, pl. 8-9.
- CHOLNOKY (B. J.), 1963. — Beiträge zur Kenntnis des marinen Litorals von Südafrika. *Bot. Mar.*, 5 : 38-83, 113 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1963. — Über die Diatomeenflora der Quellenablagerungen im Truppengarten (Zoogarten) von Windhoek in Südwestafrika. *Cimbebasia*, 1963 : 29-46, 22 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1963. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Diatomeenflora von Holländisch-Neuguinea. *Nov. Hedw.*, 5 : 157-198, pl. 25-27.
- CHOLNOKY (B. J.), 1964. — Die Diatomeenflora einiger Gewässer der Ruwenzori-Gebirge in Zentralafrika. *Nov. Hedw.*, 7 : 55-101, pl. 9-12.
- CHOLNOKY (B. J.), 1965. — Über die ökologie der Diatomeen des Goedeverwachting-Teiches und des Chrissie-Sees in Osttransvaal. *Arch. Hydrobiol.*, 61 : 63-85, 38 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1966. — Ueber die Diatomeen des Stausees, einer Goldgrube nahe Welkom in Südafrika. *Rev. Alg.*, n.s., 8 : 160-171, 18 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1966. — Die Diatomeen in Unterlaufe des Okavango-Flusses. *Beih. Nov. Hedw.*, 21 : 1-102, 8 pl.
- CHOLNOKY (B. J.), 1966. — Diatomeenassoziationen aus einigen Quellen in Südwest-Afrika und Bechuanaland. *Beih. Nov. Hedw.*, 21 : 163-244, 3 pl.
- CHOLNOKY (B. J.), 1968. — Die Diatomeenassoziationen der Santa-Lucia-Lagune in Natal (Südafrika). *Bot. Mar.*, 11, Suppl. : 121 p., 165 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1968. — Diatomeen aus drei Stauseen in Venezuela. *Rev. Biol.*, 6 : 235-271, 22 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), 1968. — Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. 699 p., 59 fig., J. Cramer Verlag, Lehre.
- CHOLNOKY (B. J.), 1970. — Bacillariophycées des marais du lac Bangweolo. *Expl. Hydrobiol. Bangweolo-Luapula*, 5, 1 : 71 p., 2 pl.
- CHOLNOKY (B. J.), 1970. — Die Diatomeenassoziationen in Nonoti-Bach in Natal (Südafrika). *Beih. Nov. Hedw.*, 31 : 313-329, 1 pl.
- CHOLNOKY (B. J.), 1970. — Hydrobiologische Untersuchungen in Transvaal. III. Die Fischteiche von Marble Hall. *Bot. Mar.*, 13, Suppl. : 5-44, 15 fig.
- CHOLNOKY (B. J.), CLAUS (G.), 1961. — Beiträge zur Kenntnis der Algenflora und der Ökologie der Diatomeen in dem Stausee-Wemmershoek-Dam nahe Kapstadt. *Österr. Bot. Zeit.*, 108 : 325-350.
- CLAASSEN (M. I.), 1961. — A contribution to our knowledge of the freshwater algae of the Transvaal Province. *Bothalia*, 7 : 559-666, 37 pl.
- COMBER (T.), 1901. — Diatomaceae in Catalogue of the African plants collected by Dr. Fr. Welwitsch in 1853-1861, 2 : 332-395.
- COMPÈRE (P.), 1967. — Algues du Sahara et de la région du

- lac Tchad. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 37 : 109-288, 20 pl.
- COMPÈRE (P.), 1970. — Contributions à l'étude des eaux douces de l'Ennedi. VI. Algues. *Bull. I.F.A.N.*, sér. A, 32 : 18-64, 8 pl.
- COMPÈRE (P.), 1975. — Diatomées de la région du lac Tchad, taxons, combinaisons et noms nouveaux. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 45 : 373-382, 26 fig.
- DE TONI (G. B.), 1892. — Algae abyssinicae a clarissimo Prof. O. Penzig collectae. *Nuov. Notar.*, 1892 : 96-109.
- DE TONI (G. B.), FORTI (A.), 1914. — Terza contribuzione alla flora algologica della Libia. *Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti*, 73, 2 : 1441-1551.
- DE TONI (G. B.), FORTI (A.), 1916. — Catalogo delle alghe raccolte nella regione di Bengasi dal R.P.D. Vito Zanon. *Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti*, 76, 2 : 93-114.
- DE TONI (G. B.), FORTI (A.), 1917. — *Algae* in Pampanini, R., Piante di Bengasi e del suo territorio. *Nuov. Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 24 : 162-164.
- ERLANDSSON (S.), 1928. — Diatomeen aus Afrika. *Sv. Bot. Tidskr.*, 22 : 449-461, 1 fig.
- ERLANDSSON (S.), 1938. — Freshwater Diatoms from South Africa. *Bot. Not.*, 1938 : 171-182, 9 fig.
- EVANS (J. H.), 1962. — Some new records and forms of algae in Central Africa. *Hydrobiologia*, 20 : 59-86, 31 fig.
- FOGED (N.), 1966. — Freshwater Diatoms from Ghana. *Biol. Skr. K. Danske Vidensk. Selsk.*, 15, 1 : 169 p., 25 pl.
- FORTI (A.), 1910. — Diatomacea quaternarie e subfossile d'acqua dolce d'Etiopia raccolte dal dott. Giovanni Negri. *Atti R. Ist. Veneto Sc. Lett. Arti*, 69 : 1273-1303, pl. 3-7.
- FORTI (A.), 1933. — Disegno per un'analisi biogeografica delle alghe di Giarabub (Cirenaica). *Mem. R. Accad. Naz. Lincei*, sér. 6, 5 : 105-217, 70 fig.
- FRENGUELLI (G.), 1929. — Bacillariales in Chiovenda, E., Flora Somalia, 1 : 371-408, pl. 48-49.
- FUSEY (P.), 1964. — Florule algologique de la République Centrafricaine. Diatomées de quelques collections d'eau de la sous-préfecture de M'Baiki et du parc St-Floris. *Cah. Maboké*, 2, 1 : 20-36, 3 pl.
- FRITSCH (F. E.), 1914. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 1. Some freshwater algae from Madagascar. *Ann. Biol. Lac.*, 7 : 40-59, 1 pl.
- FRITSCH (F. E.), 1918. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 2. A first report on the freshwater algae, mostly from the Cape Peninsula, in the herbarium of the South African Museum. *Ann. S. Afr. Mus.*, 9 : 483-611, 43 fig.
- FRITSCH (F. E.), RICH (F.), 1924. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 4. Freshwater and subaerial algae from Natal. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 11 : 297-398, 31 fig.
- FRITSCH (F. E.), RICH (F.), 1925. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 5. On a deposit of diatomaceous earth from Ermelo, Transvaal. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 12 : 277-284, 1 fig.
- FRITSCH (F. E.), RICH (F.), 1929. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 8. Bacillariales (Diatoms) from Griqualand West. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 18 : 93-123, 11 fig.
- FRITSCH (F. E.), RICH (F.), 1937. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 13. Algae from the Belfast Pan, Transvaal. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 25 : 153-228, 31 fig.
- GAUTHIER-LIÈVRE (L.), 1931. — Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. *Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, Mém. hors-série, 300 p. 14 pl., 1 carte.
- GAYRAL (P.), 1954. — Recherches phytolimnologiques au Maroc. *Trav. Inst. Scient. Chériden*, sér. Bot., 4 : 306 p., 52 fig., 10 phot.
- GIFFEN (M. H.), 1966. — Contributions to the Diatom flora of Southern Africa. II. Diatoms from Hog's Back Region of the Amatola Mountains, Eastern Cape Province, South Africa. *Beih. Nov. Hedw.*, 21 : 123-150, 4 pl.
- GIFFEN (M. H.), 1966. — Contributions to the Diatom flora of Southern Africa. III. Diatoms of the marine littoral regions at Kidd's Beach near East London, Cape Province, South Africa. *Nov. Hedw.*, 13 : 245-292, 5 pl.
- GIFFEN (M. H.), 1970. — Contributions to the Diatom flora of South Africa. IV. The marine littoral diatoms of the estuary of the Kowie River, Port Alfred, Cape Province. *Beih. Nov. Hedw.*, 31 : 259-312, 5 pl.
- GIFFEN (M. H.), 1973. — Diatoms of the marine littoral of Sternberg Cove in St-Helena Bay, Cape Province, South Africa. *Bot. Mar.*, 16 : 32-48, 71 fig.
- GRUNOW (A.), 1886. — Algae in Martelli, U., *Florula bogosensis* 150-153.
- GUERMEUR (P.), 1954. — Diatomées de l'A.O.F. Première liste : Sénégal. *Catalogues I.F.A.N.*, 12 : 137 p., 24 pl.
- GUTWINSKI (R.), CHMIELEWSKI (Z.), 1906. — Contribution à l'étude des algues du Kameroun. *Ann. Biol. Lac.*, 1 : 168-179, 4 fig.
- HENDEY (N. I.), 1964. — An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V : Bacillariophyceae (Diatoms), XIII+317 p., 45 pl. H.M.S.O., London.
- HODGETTS (W. J.), 1925. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 6. Some freshwater algae from Stellenbosch, Cape of Good Hope. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 13 : 49-103, 16 fig.
- HUBER-PESTALOZZI (G.), 1929. — Das Plankton natürlicher und künstlicher Seebecken Südafrikas. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 4 : 343-390, 6 fig.
- HUBER-PESTALOZZI (G.), 1930. — Algen aus dem Knysnawalde in Südafrika. *Zeitschr. Bot.*, 23 : 441-480, 8 fig.
- HUBER-PESTALOZZI (G.), 1942. — Das Phytoplankton des Süßwassers, 2, 2 : Diatomeen, 549 p., 645 fig. E. Schweizerbart, Stuttgart.
- HUSTEDT (F.), 1910. — Beitrag zur Algenflora von Afrika. Bacillariales aus Dahome. *Arch. Hydrobiol.*, 5 : 365-382, pl. 3.
- HUSTEDT (F.), 1921. — VI. Bacillariales in Schröder, B., Zellpflanzen Ostafrikas. *Hedwigia*, 63 : 117-173, 1 pl.

- HUSTEDT (F.), 1927-1966. — Die Kieselalgen in Rabenhorst, L., Kryptogamen-Flora, 7, 1 : 920 p., 542 fig. ; 2 : 845 p., fig. 543-1179 ; 3 : 816 p., fig. 1180-1788.
- HUSTEDT (F.), 1930. — Bacillariophyta (Diatomaeae) in Pascher, A., Süßwasser-Flora, ed. 2, 10 : 466 p., 875 fig.
- HUSTEDT (F.), 1937-1938. — Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. *Arch. Hydrobiol.*, Suppl. 15 : 131-177, pl. 9-12 ; 187-295, pl. 13-20 ; 393-506, pl. 21-28, 36-43.
- HUSTEDT (F.), 1942. — Süßwasser Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii Inseln. *Intern. Rev. Hydrobiol. Hydrogr.*, 42 : 1-252.
- HUSTEDT (F.), 1943. — Neue und wenig bekannte Diatomeen. *Ber. D. Bot. Ges.*, 61 : 271-290, 1 pl.
- HUSTEDT (F.), 1949. — Diatomeen von der Sinai-Halbinsel und aus dem Libanon-Gebiet. *Hydrobiologia*, 2 : 24-55, 2 pl., 96 fig.
- HUSTEDT (F.), 1949. — Süßwasser Diatomeen in Expl. Parc Nat. Albert, Miss. H. Damas 1935-1936, 8 : 199 p., 16 pl.
- HUSTEDT (F.), 1953. — Diatomeen aus der Oase Gafsa in Südtunesien. *Arch. Hydrobiol.*, 48 : 145-153, 19 fig.
- HUSTEDT (F.), 1954. — Diatomeen aus dem Lago de Macaraibo in Venezuela. *Ergebn. D. Limnol. Venezuela-Exped. 1952*, 1 : 93-140, 3 pl., 74 fig.
- ILTIS (A.), 1972. — Algues des eaux natronées du Kanem (Tchad), 1<sup>re</sup> partie. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, 6 : 173-246, 11 pl., 239 fig.
- ILTIS (A.), COMPÈRE (P.), 1974. — Algues de la région du lac Tchad. I. Caractéristiques générales du milieu. *Cah. O.R.S.T.O.M.*, sér. *Hydrobiol.*, 8 : 141-164, 17 fig., 8 phot.
- KARIM (A.G.A.), 1975. — Studies on the freshwater algae of the Sudan. II. The distribution of the Bacillariophyceae of Wadi Galol, Jebel Marra. *Hydrobiologia*, 47 : 31-42, 6 pl.
- KRIEGER (W.), 1930. — Algenassoziationen von den Azoren und aus Kamerun. *Hedwigia*, 70 : 140-156, pl. 4-6.
- KUFFERATH (H.), 1956. — Organismes trouvés dans les carottes de sondage et les vases prélevés au fond du lac Tanganika. *Expl. Hydrobiol. Tanganika*, 4, 3 : 74 p., 7 pl.
- LEMMERMANN (E.), 1911. — Bacillariales in Mildbraed, J., Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908, 2, Botanik, 92-94.
- LIND (E. M.), 1968. — Notes on the distribution of phytoplankton in some Kenya waters. *Brit. Phycol. Bull.*, 3 : 481-493.
- MANGUIN (E.), 1941. — Contribution à la flore des diatomées d'eau douce de Madagascar. *Rev. Alg.*, 12 : 153-157, 1 pl.
- MANGUIN (E.), 1949. — Contribution à la connaissance des diatomées fossiles des dépôts lacustres de l'Ankaratra. *Ann. Géol. Serv. Mines Madagascar*, 18 : 83-115, 4 pl.
- MANGUIN (E.), 1952. — Les diatomées fossiles du bassin thermo-minéral d'Antsirabé, Ranomafana II. *Mém. Inst. Scient. Madagascar*, sér. B, 4 : 1-57, 101 fig.
- MANGUIN (E.), 1958. — Diatomées du Borkou et du Tibesti in Quézel, P., Mission botanique au Tibesti. *Mém. Inst. Rech. Sahar.*, 4 : 23-26.
- MARCHESONI (V.), 1947. — Flora algologica del Fezzan e della regione di Gat. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Marchi*, 3/4 : 431-461, 1 pl.
- MILLS (F. W.), 1932. — Some Diatoms from Warri, South Nigeria. *Journ. R. Microsc. Soc.*, sér. 3, 52 : 383-394, 4 pl.
- MILLS (F. W.), 1933-1934. — An Index to the genera and species of the Diatomaceae and their synonyms, 3 vol., 1726 p.
- MÖLDER (K.), 1961. — Diatomeen aus Kenia, Ostafrika. *Arch. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo*, 15 : 47-58, 2 fig.
- MÖLDER (K.), 1962. — Diatomeen aus den Gebirgen Sula und Kangari in Sierra Leone, Westafrika. *Bull. Comm. Geol. Finlande*, 198 : 48 p., 1 pl.
- MONTEIRO (M. I.), 1960. — Contribuição para o estudo das Diatomaceas do lago Niassa (Moçambique). *Est. Ens. Doc. Junta Invest. Ultramar*, 72 : 9-54, 6 pl.
- MOURA (A. R.), 1964. — Contribuição para o conhecimento dos Diatomitos do Sul do Save (Moçambique). *Bol. Serv. Geol. Min. Moçambique*, 32 : 7-45, 9 pl.
- MÜLLER (O.), 1895. — Diatomeae in Engler, A., Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und der Nachbargebiete, C : 11-18.
- MÜLLER (O.), 1899. — Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober-Ägypten), *Hedwigia*, 38 : 274-321, pl. 10-12.
- MÜLLER (O.), 1903-1910. — Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten. *Engl. Bot. Jahrb.*, 34 : 9-38, 2 pl. ; 256-301, 2 pl. ; 36 : 137-205, 2 pl. ; 45 : 69-122, 2 pl.
- MÜLLER (O.), 1909. — Bacillariaceen aus Süd-Patagonien. *Engl. Bot. Jahrb.* 43, Beibl. 100 : 1-40, 2 pl.
- MUSCHLER (R.), 1908. — Énumération des algues marines et d'eau douce observées jusqu'à ce jour en Égypte. *Mém. Inst. Egyptien*, 5 : 141-237.
- NYGAARD (G.), 1932. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 9. Freshwater algae and phytoplankton from the Transvaal. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 20 : 101-148, 48 fig.
- OSTENFELD (C. H.), 1908. — Phytoplankton aus dem Victoria Nyanza. *Engl. Bot. Jahrb.*, 41 : 330-350.
- PAMPANINI (R.), 1931. — Prodrómo della flora Cirenaica ; XXXVIII + 665 p.
- PATRICK (R.), 1959. — New subgenera and two new species of the genus *Navicula* (Bacillariophyceae). *Not. Nat. Acad. Nat. Sc. Philadelphie*, 324 : 1-11, 2 fig.
- PATRICK (R.), REIMER (C. W.), 1966. — The Diatoms of the United States, I : 688 p., 64 pl.
- PETIT (P.), COURTET (H.), 1906. — Les sédiments à Diatomées de la région du Tchad. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 142 : 668-669.

- RICH (F.), 1932. — Report on the Percy Sladen Expedition to some Rift Valley lakes in Kenya in 1929. — IV. Phytoplankton from the Rift Valley lakes in Kenya. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 10, 10 : 233-262, 6 fig.
- RICH (F.), 1932. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 10. Phytoplankton from South African Pans and Vleis. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 20 : 149-188, 20 fig.
- RICH (F.), 1933. — Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African lakes 1930-1931. 7. The algae. *Journ. Linn. Soc. London, Zool.*, 38 : 249-275.
- RICH (F.), 1937. — Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 12. Some Diatoms from the Victoria Falls. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 24 : 207-220, pl. 8-10.
- ROSS (R.), 1947. — Freshwater Diatomeae (Bacillariophyta) in Polunin, N., Botany of the Canadian Eastern Arctic, II Thallophyta and Bryophyta. *Nat. Mus. Canada Bull.*, 97 : 178-233, pl. 9-11.
- ROSS (R.), 1955. — The algae of the East African Great Lakes. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 12 : 320-326.
- ROSS (R.), 1963. — The diatom genus *Capartogramma* and the identification of *Schizostauron*. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist., Bot.*, 3, 2 : 49-52, 2 pl.
- ROUND (F. E.), 1961. — The composition of some diatomites from the Southern Sahara. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 80 : 59-69, 71 fig.
- ROUND (F. E.), 1961. — Some algae from the Ennedi Mountains of French Equatorial Africa. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 80 : 71-82, 148 fig.
- RZOSKA (J.), BROOK (A. J.), PROWSE (G. A.), 1955. — Seasonal plankton development in the White and the Blue Nile near Khartoum. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 12 : 327-334.
- SASSON (A.), 1959. — Recherches écologiques et biologiques sur les algues d'une mare temporaire. *Trav. Inst. Scient. Chérifien*, sér. Bot., 17 : 83 p., 10 pl.
- SCHOEMAN (F. R.), 1969. — Diatoms from the Orange Free State (South Africa) and Lesotho, II. *Rev. Biol.*, 7 : 35-74, 94 fig.
- SCHOEMAN (F. R.), 1970. — Diatoms from the Orange Free State (South Africa) and Lesotho, I. *Beih. Nov. Hedw.*, 31 : 331-353, 3 pl.
- SCHOEMAN (F. R.), 1970. — Diatoms from the Orange Free State (South Africa) and Lesotho, III. *Bot. Mar.*, 13 : 49-72, 100 fig.
- SCHOEMAN (F. R.), 1972. — Diatoms from sewage works in the Republic of South Africa and South West Africa. *Rev. Biol.*, 8 : 57-95, 20 fig.
- SCHOEMAN (F. R.), 1972. — A further contribution to the diatom flora of sewage enriched waters in Southern Africa. *Phycologia*, 11 : 239-245, 10 fig.
- SCHOEMAN (F. R.), 1973. — Diatoms from a diatomaceous deposit in the Northern Transvaal (South Africa). *Rev. Biol.*, 9 : 115-125, 4 fig.
- SCHOEMAN (F. R.), 1973. — A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to the water quality, 355 p., 10 pl., V. & R. Printers, Pretoria.
- SCHURMAN (J. F. M.), 1932. — A seasonal study of the microflora and microfauna of Florida Lake, Johannesburg, Transvaal. *Trans. R. Soc. S. Afr.*, 20 : 333-386, 1 pl.
- SCHWABE (G. H.), SIMONSEN (R.), 1961. — Cyanophyceen und Diatomeen aus der Krateroase Wau-en-Namus (Fezzan, zentrale Sahara). *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 46 : 255-268.
- SOMERS (D.), 1972. — Contribution à la flore des algues de Dayet Iffer et de l'Aguelmane Sidi Ali, deux lacs du Moyen-Atlas au Maroc. *Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc*, 52 : 31-46, 37 fig.
- TALLING (J. F.), 1966. — The annual cycle of stratification and phytoplankton growth in Lake Victoria (East Africa). *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 51 : 545-621, 33 fig.
- THOMASSON (K.), 1955. — A plankton sample from Lake Victoria. *Sw. Bot. Tidskr.*, 49 : 259-274, 44 fig.
- THOMASSON (K.), 1957. — Notes on the plankton of lake Bangweulu. *Nov. Act. R. Soc. Sc. Upsal.*, sér. 4, 17, 3 : 18 p., 52 fig.
- THOMASSON (K.), 1960. — Notes on the plankton of lake Bangweulu, Part 2. *Nov. Act. R. Soc. Sc. Upsal.*, sér. 4, 17, 12 : 43 p., 14 fig.
- THOMASSON (K.), 1965. — Notes on algal vegetation of lake Kariba. *Nov. Act. R. Soc. Sc. Upsal.*, sér. 4, 19, 1 : 34 p., 13 fig.
- THOMASSON (K.), 1966. — Phytoplankton of lake Shiwa Ngandu. *Expl. Hydrobiol. Bangweolo-Luapula*, 4, 2 : 91 p., 21 pl.
- VAN HEURCK (H.), 1880-1885. — Synopsis des diatomées de Beligiques, 235+120 p., 132+3 pl., Anvers.
- VAN HEURCK (H.), 1899. — Traité des Diatomées, xx+574 p., 35 pl., Anvers.
- VANLANDINGHAM (S. L.), 1967-1975. — Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms, 5 vol., 2963 p., J. Cramer, Lehre puis Vaduz.
- VAN MEEL (L.), 1954. — Exploration hydrobiologique du lac Tanganika 1946-1947, 4, 1, Le phytoplankton. *Inst. R. Sc. Nat. Belg.*, 681 p., 78 pl.
- VAN OYE (P.), 1926. — Le potamoplancton du Ruki au Congo Belge et des pays chauds en général. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.*, 16 : 1-50.
- VAN OYE (P.), 1927. — Over de Wierflora van Belgisch Kongo. *Bot. Jaarb. Dodonaea*, 20 : 93-144.
- VAN OYE (P.), 1927. — Données concernant la distribution géographique des algues au Congo Belge. *Rev. Zool. Afr.*, 15, 3, *Suppl. Bot.* : B19-B33.
- VIRIEUX (J.), 1913. — Plancton du lac Victoria Nyanza in Voyage de C. Alluaud et R. Jeannel en Afrique Orientale 1911-12, 20 p.
- WEST (G. S.), 1907. — Report on the freshwater algae, including phytoplankton of the third Tanganyika Expedition 1904-1905. *Journ. Linn. Soc., Bot.*, 38 : 81-197, pl. 2-10.
- WEST (G. S.), 1909. — Phytoplankton from the Albert Nyanza. *Journ. Bot., London*, 47 : 244-246, pl. 498.

- WEST (G. S.), 1912. — Algological notes. V. — A diatomaceous earth from Rhodesia; VI. — Some African Algae. *Journ. Bot., London*, 50 : 79-83, 3 fig.
- WOLOSZYNSKA (J.), 1914. — Studien über das Phytoplankton des Victoriasees in Schröder, B., Zellpflanzen Ostafrikas gesammelt auf der Akademischen Studienfahrt 1910. *Hedwigia*, 55 : 184-223, pl. 2-8.
- WOODHEAD (N.), TWEED (R. D.), 1958. — A check-list of tropical West African algae (Fresh and brackish water). *Hydrobiologia*, 11 : 299-395.
- WOODHEAD (N.), TWEED (R. D.), 1960. — A second check-list of tropical West African algae. *Hydrobiologia*, 15 : 225-286.
- WOODHEAD (N.), TWEED (R. D.), 1960. — Freshwater algae of Sierra Leone. III. The algae of Rokupr and Great Scarcies River. *Rev. Alg.*, n.s., 5 : 116-149, 2 pl.
- ZANON (V.), 1938. — Diatomées della regione del Kivu (Congo Belga). *Comm. Pont. Acad. Sc.*, 2 : 535-668, 1 pl.
- ZANON (V.), 1941. — Diatomées dell'Africa Occidentale Francese. *Comm. Pont. Acad. Sc.* 5 : 1-60, 3 pl.
- ZIMMERMANN (C.), 1914. — Contribuição para o conhecimento das diatomáceas da provincia de Moçambique. *Broteria*, sér. Bot., 12 : 155-162.
- ZIMMERMANN (C.), 1918. — Algumas diatomáceas novas ou curiosas. *Broteria*, sér. Bot., 16 : 84-95, 3 pl.